

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE CONTADURÍA PÚBLICA



“DETERMINACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN E INVERSIÓN DE  
LAS EMPRESAS SALVADOREÑAS DEDICADAS A LA FABRICACIÓN DEL  
BIODIESEL A PARTIR DEL CULTIVO DEL TEMPATE.”

Trabajo de Graduación Presentado Por:

Flores Arteaga, Katleen Elizabeth

Flores Arteaga, Nurian Zuleyma

Quintanilla Bernal, Karla Beatríz

Para Optar al Grado de:

LICENCIADA EN CONTADURÍA PÚBLICA

Mayo de 2009.

San Salvador, El Salvador, Centroamérica

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

Rector : Msc. Rufino Antonio Quezada  
Sánchez

Secretario : Lic. Douglas Vladimir Alfaro  
Chávez

Decano de la Facultad  
de Ciencias Económicas : Lic. Roger Armando Arias

Secretario de la Facultad  
de Ciencias Económicas : M.A.E. José Ciriaco Gutiérrez

Jefe de Administración  
Académica de la Facultad  
de Ciencias Económicas : Lic. Edgar Antonio Medrano

Director de Escuela de  
Contaduría Pública : Lic. Juan Vicente Alvarado

Docente Director : Lic. Luís Alonso Ramírez Aguilar

Mayo 2009

San Salvador, El Salvador, Centroamérica

## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios Todopoderoso y a la Santísima Virgen María,** por darnos sabiduría, salud, y perseverancia para culminar con éxito la carrera, además por ser la luz que nos ha guiado hacia el logro de nuestras metas.

**A Nuestros Padres,** por llenarnos de amor, esfuerzo, sacrificio y apoyo incondicional, además por servir como fuente de inspiración y ejemplo a nuestras vidas.

**A Nuestro Asesor de trabajo de graduación,** Lic. Luis Alonso Ramírez Aguilar por guiarnos de la manera más acertada posible durante el desarrollo de nuestro trabajo.

**A Nuestros Hermanos y demás Familiares,** por su apoyo, cariño y confianza brindada en el desarrollo de nuestras carreras.

**A Nuestros Amigos y Amigas,** por su amistad, confianza, consejos y cariño que siempre nos han brindado, además de estar siempre apoyándonos en las buenas y malas lo que nos ha ayudado a culminar con éxito la carrera.

### **Los Autores:**

Katleen Elizabeth Flores Arteaga

Nurian Zuleyma Flores Arteaga

Karla Beatriz Quintanilla Bernal

## ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO .....	i
INTRODUCCIÓN .....	iii
CAPÍTULO I .....	1
1. MARCO TEORICO .....	1
1.1 Generalidades de los Biocombustibles.....	1
1.1.1 Historia de los Biocombustibles.....	1
1.1.2 Definición de Biocombustibles.....	3
1.1.3 Características de los Biocombustibles.....	3
1.1.4 Clasificación de los Biocombustibles.....	4
1.1.4.1 Biodiesel .....	4
1.1.4.2 Bioetanol .....	5
1.1.4.3 Biometanol .....	7
1.1.4.4 Biogas .....	7
1.1.4.5 Biomasa .....	9
1.1.5 Ventajas y desventajas de los Biocombustibles .....	11
1.1.5.1 Ventajas .....	11
1.1.5.2 Desventajas .....	12
1.2 El Biodiesel .....	13
1.2.1 Aspectos generales del Biodiesel.....	13
1.2.2 Características del Biodiesel.....	17
1.2.3 Tipos de cultivos para la producción de Biodiesel.....	18
1.2.4 Importancia de la producción de Biodiesel.....	23
1.3 Fabricación del Biodiesel en El Salvador.....	25
1.3.1 Expectativas sobre la producción del Biodiesel .....	25
1.3.2 Tipos de cultivo utilizados para la producción del Biodiesel en El Salvador.....	26
1.3.2.1 Cultivo de tempate.....	26
1.3.2.2 Cultivo de higuierillo.....	27
1.3.3 Producción de Biodiesel a partir del cultivo de tempate.	28
1.3.4 Productores de Biodiesel y ubicación geográfica.....	30
1.3.5 Ventajas y desventajas de la producción de Biodiesel. ...	30
1.3.5.1 Ventajas .....	30

1.3.5.2 Desventajas .....	33
1.3.6 Beneficios que aporta el Biodiesel al país.....	33
1.4 Determinación de los costos de producción e inversión en la fabricación de Biodiesel a partir del cultivo del tempate en El Salvador. ....	35
1.4.1 Costos de inversión.....	35
1.4.1.1 Instalación de la Planta.....	35
1.4.1.2 Localización de la Planta.....	36
1.4.1.3 Siembra del cultivo, (Materia Prima) .....	37
1.4.2 Costos de producción incurridos.....	38
1.4.2.1 Tecnología necesaria para la producción de Biodiesel en El Salvador. ....	40
1.4.2.2 Incentivos financieros para la producción de Biodiesel.....	41
1.4.2.3 Expectativas de la producción del Biodiesel. ....	43
1.4.2.4 Análisis de los Costos.....	44
1.4.2.4.1 Tempate .....	45
1.5. Normativa legal relacionada a las empresas dedicadas a la fabricación de Biodiesel a partir del cultivo de tempate. ....	46
1.5.1. Leyes Generales .....	46
1.5.2. Leyes Específicas.....	47
1.5.2.1. Ley de Hidrocarburos.....	47
1.5.2.2 Ley de Fomento Agropecuario.....	49
1.5.2.3 Ley del Medio Ambiente.....	50
1.6. Normativa técnica directamente relacionada.....	51
1.6.1 NIC 1. Presentación de Estados Financieros.....	51
1.6.2 NIC 2 Inventario. ....	53
1.6.3 NIC 16 Propiedad Planta y Equipo.....	54
1.6.4 NIC 18 Ingresos. ....	55
1.6.5 NIC 34 Información Financiera Intermedia.....	56
1.6.6 NIC 41 Agricultura.....	57
CAPÍTULO II .....	60
2. METODOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN .....	60
2.1 Diseño Metodológico .....	60
2.1.1 Tipo de Investigación.....	60
2.1.2 Tipo de Estudio .....	60

2.1.3	Determinación de la Muestra.....	61
2.1.4	Unidad de Análisis.....	61
2.1.5	Instrumentos y técnicas a utilizar en la investigación.	61
2.1.6	Procesamiento de la Información.....	62
2.1.7	Análisis e Interpretación de Datos.....	62
2.1.8	Diagnóstico de la investigación.....	63
2.1.8.1	Determinación de los costos de producción e inversión.	63
CAPÍTULO III .....		68
3.	PROPUESTA .....	68
3.1	Costos Históricos Vrs Costos Estándar.....	68
3.2	Elementos del Costo de Producción.....	71
3.3	Determinación de costos.....	74
3.3.1	Identificación de Costos en la Inversión Inicial. ....	74
3.3.2	Identificación de Costos en la Fase de Siembra y Desarrollo. ....	75
3.3.3	Identificación de Costos en la Fase de Recolección .....	78
3.3.4	Identificación de Costos en la Fase de Procesamiento y Producción. ....	79
3.3.5.	Identificación de costos en la fase de Distribución. ...	84
3.4	Caso Práctico .....	86
CAPÍTULO IV .....		109
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	109
4.1	Conclusiones .....	109
4.2	Recomendaciones .....	111
BIBLIOGRAFÍA .....		113
ANEXOS .....		115
Anexo I ENCUESTA		
Anexo II TABULACIÓN Y ANALISIS DE DATOS		

## RESUMEN EJECUTIVO

En los últimos años la industria petrolera ha sufrido una serie de transformaciones como el alza en los precios y la contaminación, las cuales están encaminadas a buscar nuevas alternativas a través de productos no tradicionales para la fabricación de biocombustibles y la minimización de la dependencia de los derivados del petróleo.

La explotación del cultivo de tempate para la fabricación de biodiesel ha tomado auge en el país y representa una alternativa de producción rentable y sostenible, ya que posee un mercado de consumo activo y potencial el cual debe ser cubierto.

El método utilizado para el desarrollo del trabajo fue el hipotético deductivo, ya que este permitió analizar datos específicos partiendo de información general, además de relacionar la investigación bibliográfica con la de campo. La investigación se realizó en empresas ubicadas en la zona occidental del país, el cual representa la totalidad de la muestra, en ella se encuestó y entrevistó a personal encargado del control de costos.

Una vez tabulados y analizados los datos extraídos de las encuestas se determinó mediante el diagnóstico que el 50% de las empresas salvadoreñas dedicadas a la fabricación de biodiesel no identifican los diferentes centros de costos, y por ende la determinación de los costos de producción e inversión no son

exactos, es así; que se les cuestionó la necesidad que tienen de contar con un documento que sirva de apoyo para la determinación adecuada de los costos de producción e inversión.

Como aporte social del grupo se diseñó una propuesta que ayude a los encargados de llevar el control de costos a identificar los centros de costos en la fase de Siembra y Desarrollo, Recolección, Procesamiento o producción. Con ello se pretende que estos puedan determinar un costo de producción real y proporcionar información financiera fiable que le permita al productor tomar decisiones importantes de manera oportuna.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han producido fuertes cambios en el mercado mundial de los combustibles derivados del petróleo, donde los precios han aumentado de manera significativa y las constantes crítica y demandas de la población por el alza en los precios y la contaminación del medio ambiente traen consigo buscar alternativas viables para contrarrestar esta crisis.

Los biocombustibles han surgido como productos estratégicos dentro de la cartera pública de los países, no sólo debido a su potencial de aportar a la seguridad energética nacional y al presentarse como una alternativa a los combustibles fósiles y sus consecuentes efectos ambientales para el sector del transporte, sino también porque envuelven diferentes dimensiones: económicas, ambientales, sociales, energéticas y de seguridad para las naciones, y por lo tanto involucran diversos sectores: privado, público, agrícola, industrial, transporte, comercio, entre otros.

El realizar una adecuada determinación de costos de producción e inversión trae consigo el registro oportuno de las diferentes operaciones en cada una de las etapas de explotación del cultivo de tempate y la fabricación de biodiesel, lo que permite identificar las erogaciones obtenidas en el proceso productivo de manera oportuna, logrando con ello que la información presentada contribuya a la toma de decisiones y a los márgenes de rentabilidad.

Debido a lo anterior, se elaboró el presente trabajo de investigación con la finalidad de proporcionar a las empresas salvadoreñas dedicadas a la fabricación de biodiesel un documento que les permita determinar los costos de manera idónea, identificando cada uno de los centros de costos que se dan en la explotación del cultivo de tempate y fabricación de biodiesel, para ello el trabajo comprende cuatro capítulos los cuales se resumen a continuación:

CAPITULO I: Comprende el marco teórico que sustenta la investigación realizada, partiendo de las generalidades de los biocombustibles, aspectos generales del biodiesel, la fabricación de biodiesel en El Salvador, determinación de los costos de producción e inversión en la fabricación de Biodiesel a partir del cultivo del tempate en El Salvador, normativa legal relacionada a las empresas dedicadas a la fabricación de Biodiesel a partir del cultivo de tempate y la normativa técnica directamente relacionada.

CAPITULO II: En él se desarrolla la metodología y diagnóstico de la investigación de campo y bibliográfica describiendo el tipo de estudio, unidades de análisis, población y muestra; también se muestran los resultados obtenidos en el procesamiento de la información.

Se evalúan cada uno de los datos proporcionados por las empresas salvadoreñas dedicadas a la fabricación de biodiesel encuestadas

cuya presentación atiende al área que interviene en la investigación la cual es:

Determinación de los costos de producción e inversión.

CAPITULO III: Atendiendo al diagnostico realizado en el capitulo II se procedió a elaborar un caso práctico donde muestre la forma adecuada para la determinación de costos de producción e inversión, así como también se identifican cada una de las erogaciones que intervienen en cada una de las fases de la explotación los cuales son: Siembra y Desarrollo, Recolección y Procesamiento o Producción.

Todo esto atendiendo a la necesidad de que la determinación de costos sea fiel y oportuna para las empresas.

CAPITULO IV: Se plantean conclusiones a las que se llegaron luego de haber realizado la investigación, por medio de esto se elaboraron recomendaciones que las empresas salvadoreñas dedicadas a la fabricación de biodiesel podrán tomar en cuenta para un mejor funcionamiento.

## **CAPÍTULO I**

### **1. MARCO TEORICO**

#### **1.1 Generalidades de los Biocombustibles**

##### **1.1.1 Historia de los Biocombustibles**

Industrialmente comienza a inicios de 1980, pero durante la primera demostración de funcionamiento de un motor diesel, en la Feria de Exhibición de París de 1898, se utilizó aceite de cacahuete como combustible. Su inventor, Rudolph Diesel, pensaba que el futuro de dicho motor (en contraposición con los de vapor de la época) pasaba por la utilización de combustibles procedentes de la biomasa, y así fue de hecho hasta los años 20, en que la industria petrolera relegó los mismos a un plano muy inferior.

De igual manera, los primeros automóviles estadounidenses de American Ford funcionaban con bioetanol, y su creador, Henry Ford, mantenía tesis muy similares a las de Rudolph Diesel.

Como respuesta a las crisis del petróleo de 1973 y 1978, las políticas energéticas de 1980 favorecieron la búsqueda de alternativas a la dependencia de los combustibles fósiles, especialmente en EE UU y Brasil.

La percepción actual es que los biocarburantes no podrán sustituir totalmente a los combustibles fósiles, pero sí

complementarlos en forma de diferentes mezclas con el fin de reducir la dependencia respecto del petróleo, a diferencia de otras alternativas que son excluyentes (por ejemplo, los gases licuados del petróleo) y necesitan cierta duplicación del sistema motor. En el mismo sentido, los biocarburantes pueden utilizar la misma red logística de distribución que los combustibles fósiles.<sup>1</sup>

Los biocombustibles han surgido como productos estratégicos dentro de la cartera pública de los países, no sólo debido a su potencial de aportar a la seguridad energética nacional y al presentarse como una alternativa a los combustibles fósiles y sus consecuentes efectos ambientales para el sector del transporte, sino también porque envuelven diferentes dimensiones: económicas, ambientales, sociales, energéticas y de seguridad para las naciones, y por lo tanto involucran diversos sectores: privado, público, agrícola, industrial, transporte, comercio, entre otros.

Este grado de importancia estratégica y los diferentes campos en los cuales influye el sector de los biocombustibles ha generado gran expectativa a nivel internacional sobre los posibles beneficios políticos, económicos y ambientales de estos

---

<sup>1</sup>APPA- Asociación de Productores de Energías Renovables, Sede Barcelona (Sede Social, Secretaría) C/Muntaner, 269; 1º 2º 08021Barcelona E-mail [appa@appa.es](mailto:appa@appa.es)

productos. Es así como en los últimos años ha habido un súbito desarrollo del sector, lo cual ha sido reflejado en el fomento de varios gobiernos para la producción y comercialización de los biocombustibles.

### **1.1.2 Definición de Biocombustibles**

Son combustibles de origen biológico obtenido de manera renovable a partir de restos orgánicos. Estos restos orgánicos proceden habitualmente del azúcar, trigo, maíz o semillas oleaginosas.

Todos ellos reducen el volumen total de CO<sub>2</sub> (Dióxido de carbono) que se emite en la atmósfera, ya que lo absorben a medida que crecen y emiten prácticamente la misma cantidad que los combustibles convencionales cuando se queman, por lo que se produce un proceso de ciclo cerrado. Los biocombustibles son a menudo mezclados con otros combustibles en pequeñas proporciones, 5% o 10%, proporcionando una reducción útil pero limitada de gases de efecto invernadero.

### **1.1.3 Características de los Biocombustibles**

Entre las características de los biocombustibles se pueden mencionar:

Origen biológico

Ecológicos

Limpios

Biodegradables

Se obtienen a partir de restos orgánicos de materiales renovables. Su producción puede ser con aceites vegetales y alcoholes.

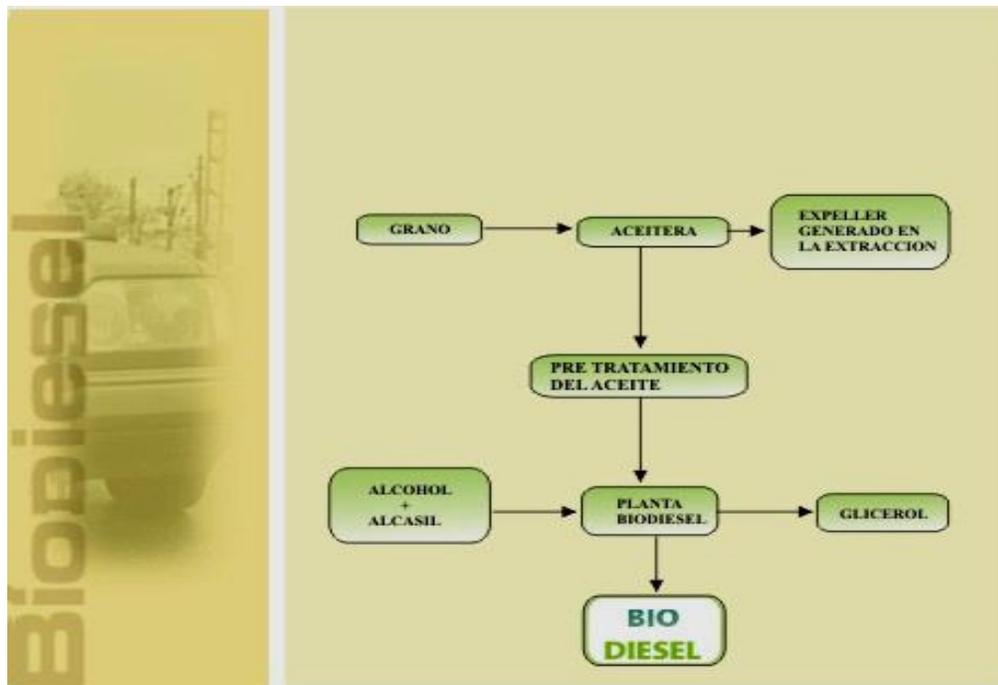
#### **1.1.4 Clasificación de los Biocombustibles**

##### **1.1.4.1 Biodiesel**

Es un biocombustible que se fabrica a partir de cualquier grasa animal o aceites vegetales, que pueden ser ya usados o sin usar. Se suele utilizar girasol, canola, soja o jatropha, los cuales, en algunos casos, son cultivados exclusivamente para producirlo. Se puede usar puro o mezclado con gasoil en cualquier proporción en motores diesel. El principal productor de biodiesel en el mundo es Alemania, que concentra el 63% de la producción. Le sigue Francia con el 17%, Estados Unidos con el 10%, Italia con el 7% y Austria con el 3%.

El sistema más habitual es la transformación de estos aceites a través de un proceso de transesterificación. De este modo, a partir de alcohol metílico, hidróxido sódico (soda cáustica) y aceite vegetal se obtiene un éster que se puede utilizar directamente en un motor diesel sin modificar, obteniéndose glicerina como subproducto. La glicerina puede utilizarse para otras aplicaciones.

### Esquema Genérico del Proceso de Producción



#### 1.1.4.2 Bioetanol

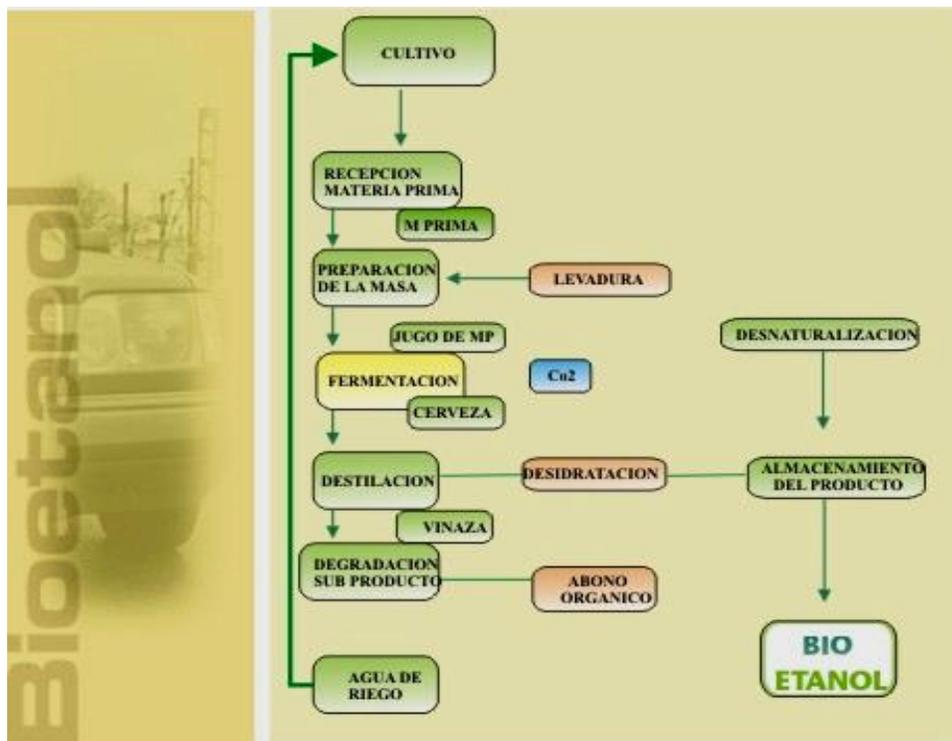
También llamado etanol de biomasa, es un alcohol que se obtiene a partir de maíz, sorgo, caña de azúcar o remolacha. Permite sustituir las gasolinas o naftas en cualquier proporción y que generan contaminación ambiental. Brasil es el principal productor de bioetanol, 45% de la producción mundial, Estados Unidos representa el 44%, China el 6%, la Unión Europea el 3%, India el 1% y otros países el restante 1%.

El bioetanol puede proceder del maíz como en los EEUU o de la caña de azúcar como el que se fabrica en Brasil. En este último

país se ha venido utilizando el alcohol como combustible de automoción desde 1960 aproximadamente.

La caña de azúcar, la remolacha o el maíz no son la única fuente de azúcar. Puede ser utilizada la celulosa para obtener azúcar. La celulosa es una larga cadena formada por "eslabones" de glucosa. De este modo, casi todo residuo vegetal será susceptible de ser transformado en azúcar y luego gracias a la fermentación por levaduras obtener el alcohol destilando el producto obtenido.

#### Esquema Genérico del Proceso de Producción



#### **1.1.4.3 Biometanol**

Obtenido a partir de la biomasa o residuos. Podría convertirse en una opción interesante para los vehículos propulsados mediante pilas de combustibles (con reprocesado del hidrógeno a bordo) debido a su elevado contenido en hidrógeno.

#### **1.1.4.4 Biogas**

Corresponde a una mezcla gaseosa producida por la descomposición de la materia orgánica en condiciones anaeróbicas y cuyos principales componentes son el Metano ( $\text{CH}_4$ ) y el Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) que se producen como resultado de la fermentación de la materia orgánica en ausencia de aire por la acción de un microorganismo.

El metano al no contar con una alternativa de uso es arrojado a la atmósfera contribuyendo al incremento en la concentración de gases de efecto de invernadero, no obstante si se cuenta con un sistema apropiado de recolección y acondicionamiento puede ser usado como combustible, convirtiéndose por combustión en  $\text{CO}_2$  y vapor de agua, el cual es asimilado por los cultivos y retornado en su mayoría al suelo, disminuyendo así su concentración en la atmósfera.

Los procesos de producción de biogás dependen de varios parámetros, por ejemplo cambios en la temperatura del medio

ambiente que puede tener un efecto negativo en la actividad bacterial.

El Biogás es una mezcla de gases que está compuesta básicamente por:

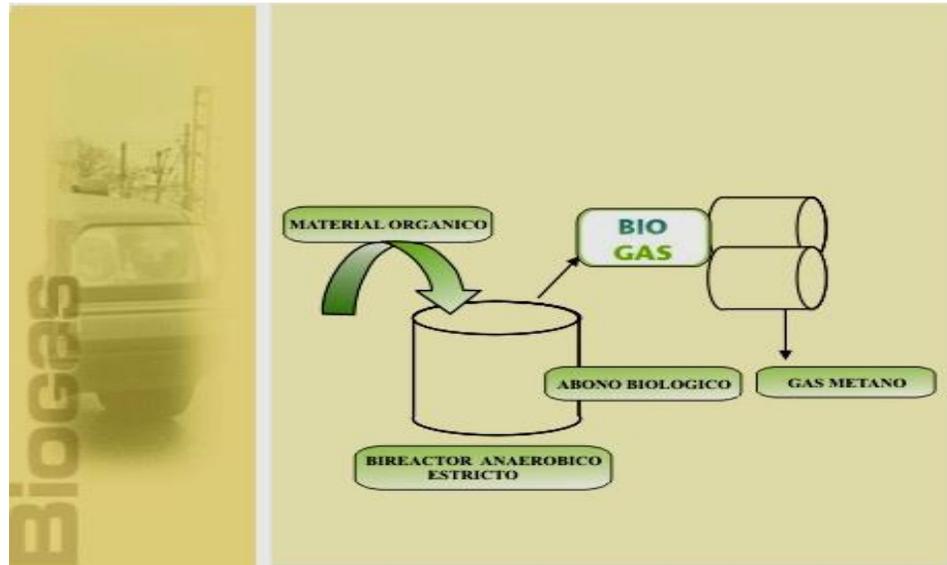
- Metano ( $\text{CH}_4$ ): 40 - 70 % Vol.
- Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ): 30 - 60 % Vol.
- Otros gases: 1 - 5 % Vol.

Incluyendo:

- Hidrógeno ( $\text{H}_2$ ): 0 - 1% Vol.
- Sulfuro de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ): 0 - 3 % Vol.

Así como cualquier gas puro las propiedades características del Biogás dependen de la presión y la temperatura. El valor calorífico del biogás es de aprox. 6 Kwh./m<sup>3</sup> que corresponde aproximadamente a la mitad de un litro de combustible diesel; el valor calorífico neto depende de la eficiencia de los quemadores o de su aplicación.

### Esquema Genérico del Proceso de Producción



#### 1.1.4.5 Biomasa

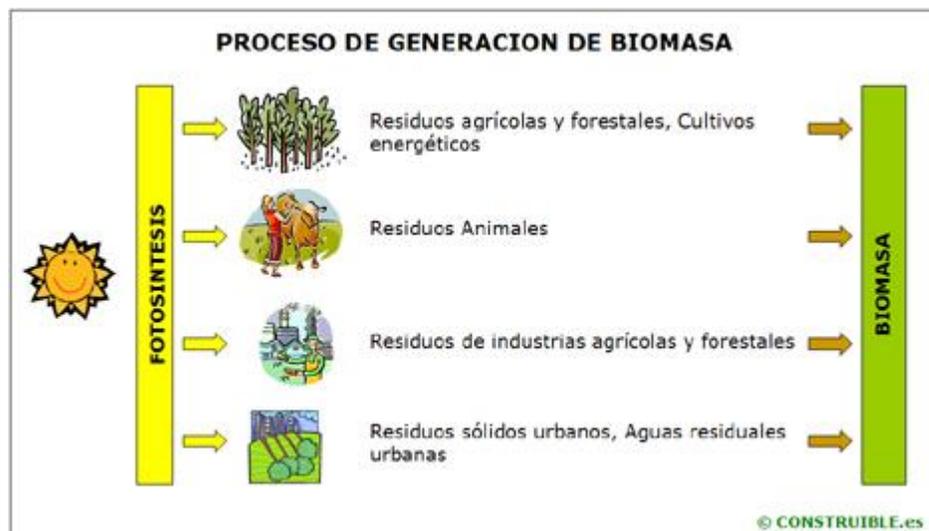
Es una fuente de energía procedente de manera indirecta del sol y puede ser considerada una energía renovable siempre que se sigan unos parámetros medioambientales adecuados en su uso y explotación.

La formación de biomasa a partir de la energía solar se lleva a cabo por el proceso denominado fotosíntesis vegetal que a su vez es desencadenante de la cadena biológica. Mediante la fotosíntesis las plantas que contienen clorofila, transforman el dióxido de carbono y el agua, productos minerales sin valor energético, en materiales orgánicos con alto contenido energético y a su vez sirven de alimento a otros seres vivos.

La biomasa mediante estos procesos almacena a corto plazo la energía solar en forma de carbono. La energía almacenada en el proceso fotosintético puede ser posteriormente transformada en energía térmica, eléctrica o carburantes de origen vegetal.

Dependiendo de si los materiales orgánicos resultantes han sido obtenidos a partir de la fotosíntesis o bien son resultado de la cadena biológica se pueden distinguir dos tipos de biomasa:

- Biomasa vegetal: Resultado directo de la actividad fotosintética de los vegetales.
- Biomasa animal: Se obtiene a través de la cadena biológica de los seres vivos que se alimentan de la biomasa vegetal.



## **1.1.5 Ventajas y desventajas de los Biocombustibles**

### **1.1.5.1 Ventajas**

- a) No incrementan los niveles de CO<sub>2</sub> (Dióxido de carbono) en la atmósfera, con lo que se reduce el peligro del efecto invernadero.
- b) Proporcionan una fuente de energía reciclable y, por lo tanto, inagotable.
- c) Revitalizan las economías rurales, y generan empleo al favorecer la puesta en marcha de un nuevo sector en el ámbito agrícola.
- d) Se podrían reducir los excedentes agrícolas que se han registrado en las últimas décadas.
- e) Se mejora el aprovechamiento de tierras con poco valor agrícola y que, en ocasiones, se abandonan por la escasa rentabilidad de los cultivos tradicionales.
- f) Se mejora la competitividad al no tener que importar fuentes de energía tradicionales.

### **1.1.5.2 Desventajas**

- a) El costo de producción de los biocombustibles casi dobla al de la gasolina o gasóleo (sin aplicar impuestos). Por ello, no son competitivos sin ayudas públicas.
  
- b) Se necesitan grandes espacios de cultivo, dado que del total de la plantación sólo se consigue un 7% de combustible.
  
- c) Potenciación de monocultivos intensivos, con el consiguiente uso de pesticidas y herbicidas.
  
- d) El combustible precisa de una transformación previa compleja. Además, en los bioalcoholes, la destilación provoca, respecto a la gasolina o al gasóleo, una mayor emisión en dióxido de carbono.
  
- e) Su uso se limita a un tipo de motor de bajo rendimiento y poca potencia.

En resumen, no se encuentra un biocombustible líquido (bioetanol y biodiesel) que sea claramente más ventajoso que otro (la elección dependerá del fin al que se destine), ni siquiera por su costo, que varía en función de diversos factores: materias primas utilizadas, precio en el mercado de

los subproductos y derivados producidos con el biocombustible, costo de la energía y tecnología utilizada en el proceso de transformación, así como el propio tamaño del vegetal.

Aunque producir un bioetanol o biodiesel, resulta más costoso que generar gasolina y gasóleo, gracias a los decrecientes costos de las materias primas agrícolas y a las mejoras en la tecnología procesadora, se espera que los costos de la producción de biocombustibles se reduzcan en un 30% para el 2010.<sup>2</sup>

## **1.2 El Biodiesel**

### **1.2.1 Aspectos generales del Biodiesel**

Los primeros años del Biodiesel comenzaron en 1853 con E. Duffy y J. Patrick 's (científicos) con la idea de someter los aceites vegetales a un proceso de transesterificación<sup>3</sup>. Este proceso permitió a los científicos obtener una sustancia que hoy conocemos como el biodiesel.

El primero en utilizar biodiesel en su motor de ignición-compresión fue Rudolph Diesel quien lo utilizara por primera vez

---

<sup>2</sup> Dr. en Química Wilson Cardona Villada. Profesor Universidad Andrés Bello Viña del Mar, Chile Octubre de 2006

<sup>3</sup>Transesterificación: Reacción química como proceso industrial utilizado en la producción de biodiesel

en el año 1900, en su motor de ignición - compresión y quien predijera el uso futuro de biocombustibles.

Durante la segunda guerra mundial, y ante la escasez de combustibles fósiles, se destacó la investigación realizada por Otto y Vivacqua en el Brasil, sobre diesel de origen vegetal, pero fue hasta el año de 1970, que el biodiesel se desarrolló de forma significativa a raíz de la crisis energética que se sucedía en el momento, y al elevado costo del petróleo.

Las primeras pruebas técnicas con biodiesel se llevaron a cabo en 1982 en Austria y Alemania, pero solo hasta el año de 1985 en Silberberg (Austria), se construyó la primera planta piloto productora de RME (Rapeseed Methyl Ester - metil éster del aceite de semilla de colza).

Hoy en día países como Alemania, Austria, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Malasia y Suecia son pioneros en la producción, ensayo y uso de biodiesel en automóviles.

El biodiesel es un combustible líquido muy similar en propiedades al aceite diesel, pero obtenido a partir de productos renovables, como son los aceites vegetales y las grasas animales.

El biodiesel en comparación con el diesel de recursos fósiles puede producirse a partir de aceites vegetales de diferentes orígenes, como soja, maní, girasol y otros aceites vegetales, tales como el aceite para cocinar usado, o incluso, grasas animales.

Para producir el biodiesel, el aceite se extrae de la semilla cultivada, dejando atrás harina de semilla que puede usarse como forraje animal. El aceite es refinado y sometido luego a la transesterificación, lo que produce glicerina como un derivado.

El biodiesel puede usarse en su forma pura 100% (B100) o mezclado en cualquier proporción con diesel regular para su uso en motores de ignición a compresión.

El biodiesel puro es biodegradable, no tóxico y esencialmente libre de azufre y compuestos aromáticos, sin importar significativamente el alcohol y el aceite vegetal que se utilice en la transesterificación.

En Europa, es producido principalmente a partir del aceite de la semilla de canola (también conocida como colza o rapeseed), utilizando metanol o etanol como agentes catalíticos. Se le utiliza en máquinas diesel de manera pura o mezclado con aceite diesel, en proporciones que van desde un 5% hasta un 20%,

generalmente. En Alemania y Austria se usa puro para máximo beneficio ambiental.

En los años de la Segunda Guerra Mundial se perfeccionó notablemente la inyección diesel, resultando aplicable en motores pequeños, los que luego de la guerra pasaron a emplearse masivamente.

El "talón de Aquiles" de los diesel, era la inyección de combustible, en cantidades muy exactas, a enormes presiones y en el momento exacto, en sincronismo con el resto del motor.

En tal sentido, Robert Bosch trabajó dura y exitosamente en el tema, resultando un brillante inventor y pionero, cuyo sistema de inyección definió un antes y un después en lo que se refiere a inyección de diesel automotrices. Vale la pena señalar que durante la guerra las líneas de abastecimiento de petróleo quedaron cortadas. Se destacaron los logros obtenidos por el científico belga Mr. Chavanne, quien llegó a patentar un proceso de producción de aceites vegetales.

Hoy en día, no sólo se han perfeccionado los sistemas de inyección diesel, sino que una adecuada transesterificación permite llegar a un combustible vegetal, de una calidad comparable a la del combustible fósil.

Investigaciones más recientes han llegado a que los combustibles vegetales (biodiesel), son una alternativa técnicamente válida, resultando su aplicación económica o no, dependiendo del concierto de precios de cada momento y de la realidad de cada mercado.

De diversos orígenes, las economías del primer mundo, van adoptando el biodiesel como un elemento a mezclar con el gasoil que ellos consumen.

### **1.2.2 Características del Biodiesel**

- a) Es un combustible ecológico de origen renovable y respetuoso con el medio ambiente.
- b) Es seguro, fácil para transportarlo y almacenarlo.
- c) Es biodegradable como el azúcar, es diez veces menos tóxico que la sal de cocina y tiene un punto de inflamación aproximadamente de 150°C, comparado al diesel su punto de inflamación es 50 °C.
- d) El uso del biodiesel reduce aproximadamente en 80% las emisiones del anhídrido carbónico y un 100% las de dióxido de azufre. También la combustión del biodiesel disminuye en 90% la cantidad de hidrocarburos totales no quemados y

entre el 75%- 90% en los hidrocarburos aromáticos. Contiene 11% de oxígeno en peso y no contiene azufre.

- e) El uso de biodiesel puede extender la vida de los motores por que posee mejor calidad lubricante que el diesel.
- f) Los derrames de este combustible en las aguas de ríos y mares son menos contaminantes que otros combustibles.
- g) Los olores de la combustión del biodiesel son aromas de palomitas de maíz o papas fritas.
- h) Diversos estudios realizados demostraron que el biodiesel reduce en un 90% el riesgo de contraer cáncer.

### **1.2.3 Tipos de cultivos para la producción de Biodiesel.**

Los principales cultivos para la producción de biodiesel son los que a continuación se presentan:

- El girasol:



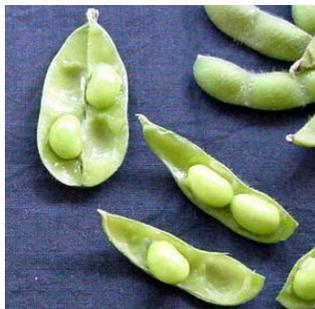
Contiene hasta un 58% de aceite en su fruto o achenio. El aceite de girasol se utiliza para cocinar, aunque no tiene las características cardiosaludables del aceite de oliva. También sirve para producir biodiesel. Las cáscaras y demás restos que quedan una vez que se han procesado las semillas para el aceite, se utilizan en algunas ocasiones como alimento para la ganadería.

- Colza:



Es un aceite nutritivo producido a partir del prensado de las semillas de la planta de la colza, es de textura viscosa y color pardoscuro antes de llegar a ser refinado, en este aceite se puede separar estearina sólida. Es el principal aceite de uso alimentario utilizado para la cocina y la fabricación de comida en países europeos como Alemania. El tercer aceite en importancia a nivel mundial detrás del aceite de palma y soja la principal materia prima para biodiesel en Europa.

- Soja:



Conocida también como soya (*Glicina max*) es una planta de la familia de las leguminosas fabáceas, cultivada por sus semillas, legumbres de alto valor protéico (cercano al 35%) utilizadas en alimentación y para la producción de aceite.

- Palma africana:



Se utiliza o puede ser empleada para producir biodiesel y energía renovable, así como aceite de palma y varios

subproductos para el consumo humano. Aunque no todas las empresas lo hacen, es posible aprovechar todas las partes de la planta de palma africana.

El aceite de palma se puede emplear como insumo para la producción de margarina, papas y plátanos fritos, y otras meriendas.

El aceite de la nuez de la palma se utiliza en perfumes. La fibra restante de la nuez se vende como alimento animal; la fibra remanente de la fruta de la palma se vende como fertilizante o se quema para producir energía. Aún el mismo árbol se corta después de su vida productiva de 25 a 30 años y se deja descomponer en su sitio, ya que provee nutrientes para la próxima generación de árboles.

- Palmaste:



Es la semilla o almendra dura y blanca del fruto de la palma de aceite. Sus fracciones son el aceite y la torta de palmaste.

- Higuerrillo:



El aceite de recino es el mejor para producir biodiesel, por ser el único saludable en alcohol y no requerir calor y el consecuente gasto que exigen otros aceites vegetales en su transformación a combustible.

- Tempate:



La planta de *Jatropha*, comúnmente llamada piñón, tempate y árbol physic de la tuerca, es una planta de origen Latinoamericano de las regiones tropicales áridas y del semiáridas.

El piñón ha sido valorado por siglos como árbol de la cortina y cerca viva debido a que sus frutos venenosos ahuyentan el ganado, con lo que se asegura que las reses permanezcan en los pastos, también debido a sus características medicinales como

purgativo y antiséptico, se ha utilizado también en la conservación de suelos; nadie se tomaba la molestia de sembrarlo ni de dejarlo crecer.

En la actualidad, la atracción principal del piñón es el aceite extraído de la semilla, el cual es utilizado en la elaboración de combustibles alternativos como biodiesel.

#### **1.2.4 Importancia de la producción de Biodiesel.**

La producción de biodiesel trae consigo importantes cambios en la situación económica, ambiental y social de los países ya que contribuye a la generación de empleo, utilización de tierras y menos contaminación del medio ambiente.

Situación económica.

Contribuye a la economía ya que por medio de la producción de biodiesel los países tienen la capacidad de depender menos de combustibles derivados del petróleo y así contribuir al ahorro nacional puesto que la importación de los mismos resulta muy costosa y los consumidores se quejan de los precios, que con el paso del tiempo son más altos.

Situación ambiental.

Cabe destacar que la sola observación de las propiedades de mejora ambiental que implica el uso de este combustible en sustitución del de origen fósil, hace recomendable la gestión de

promover su elaboración y uso lo mas intensivo posible en la medida de su factibilidad económica, a pesar de que sus beneficios y contribución efectiva a la mejora del "efecto invernadero" justificarían la búsqueda de mecanismos de subvención para el sostenimiento de su uso.

Nunca ha habido mejor momento para impulsar los biocarburantes. Las materias primas para la producción de biocarburantes proporcionan también en potencia una nueva salida para los agricultores.

El biodiesel permite una reducción significativa de las emisiones contaminantes respecto al diesel derivado del petróleo. De todas formas, el aspecto más interesante es que es un producto renovable, debido a su origen agrícola, así que podemos considerarlo como una forma particular de uso de energía solar.

Representa una perspectiva interesante por la necesaria reconversión de nuestro sistema productivo y agrícola hacia la sostenibilidad ambiental.

Situación Social.

La recogida y tratamiento del aceite vegetal usado crea un nuevo mercado regional, generando un importante número de puestos de trabajo.

Crea oportunidades de desarrollo del mundo rural abriendo un nuevo mercado de productos agrícolas innovadores: los cultivos energéticos. Contribuirá a reducir la dependencia de las importaciones de productos petrolíferos.

### **1.3 Fabricación del Biodiesel en El Salvador.**

#### **1.3.1 Expectativas sobre la producción del Biodiesel**

La producción de biodiesel es considerada interesante y estratégica, para El Salvador. Se considera importante diversificar la estructura de la matriz energética para reducir la vulnerabilidad a factores externos en el mercado de petróleo y sus derivados.

La producción de biodiesel contribuye al aumento del uso de las energías renovables e impulsa al desarrollo de la agricultura en suelos marginales u ociosos.

Desde el punto de vista industrial, la tecnología de producción de biodiesel no es muy sofisticada y El Salvador posee condiciones para absorber sin problemas el know-how de este nuevo producto.

Como la competencia económica del biodiesel se hace con el diesel de petróleo, es importante tener en cuenta los precios

del petróleo y de los hidrocarburos en el mercado internacional. Si los precios del barril de petróleo disminuyen, la viabilidad del biodiesel se ve afectada negativamente y viceversa si los precios del barril suben.

De cualquier forma, independientemente de la tendencia de corto plazo de los precios de petróleo, es fundamental que se defina si el biodiesel es importante para la matriz energética y para el desarrollo agrícola o no, y entonces apostar a largo plazo.

### **1.3.2 Tipos de cultivo utilizados para la producción del Biodiesel en El Salvador.**

Las especies consideradas, semillas de higuerillo y semillas del tempate, deben ser rústicas y capaces de producir en tierras de baja calidad.

#### **1.3.2.1 Cultivo de tempate**

El tempate tiene como ventajas ser una especie nativa de América Central y suele ser empleado para hacer cercas vivas. Ya es conocido por los agricultores, no es comestible, es resistente a sequías, no es exigente en cuanto al tipo de terreno y su semilla posee alrededor de 38% de aceite.

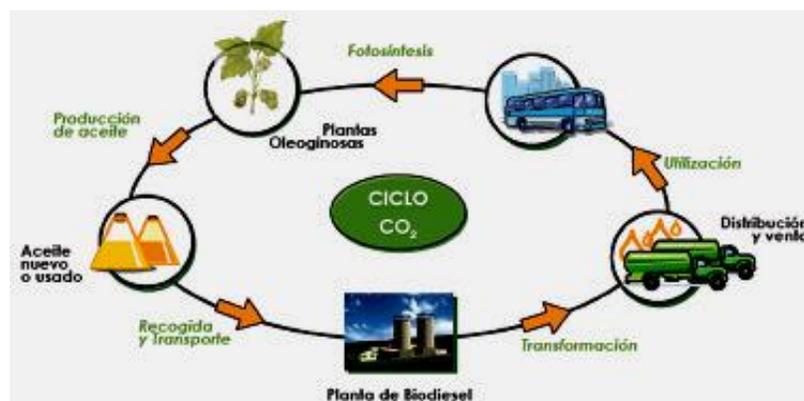
El tempate empieza a producir semillas entre uno y dos años, obtiene su mayor producción alrededor de los cinco años y vive entre 30 y 50 años.

Por otro lado, como hasta la fecha no ha sido cultivado con método, su manejo, selección de variedades, adaptación para mayor productividad de frutos y mayor cantidad de aceite en las semillas, aún no son desarrolladas de modo suficiente.

#### **1.3.2.2 Cultivo de higuierillo**

El higuierillo es una planta que crece casi silvestremente y que no ofrece mayor problema de cultivo. Además, existe actualmente en la región oriental del país, una pequeña industria de extracción de este aceite, que es la Sociedad Industrial de Aceite de Ricino S.A. de CV., del Sr. José Leví Portillo, la cual se ha beneficiado por este proyecto, al tener una alternativa de mejorar el valor agregado de su producto.

### 1.3.3 Producción de Biodiesel a partir del cultivo de tempate.



La producción de Tempate (*Jatropha curcas*) es un cultivo, si bien es cierto adaptado a las condiciones del trópico, que demanda mucha mano de obra en algunas etapas, como siembra, cosecha, conversión a semilla oro, etc.

Parámetros básicos:

Producción fruta fresca por Mz. 33,000 Kg

Producción semilla seca por Mz 5,000 Kg

Contenido de Aceite 35%

Conversión a Biodiesel 0.95

El fruto del tempate es como una pelotita de ping-pong de color café claro en cuyo interior, envuelta en una cascarita

pergaminosa, se encuentran varias semillas del tamaño, forma y apariencia de una almendra, aunque más blancuzca.

Para obtener la almendra, es preciso pelar el fruto. Pero como el tempate es un árbol para pobres, las peladuras también sirven. No se botan, se almacenan en un tanque especial donde, mediante un proceso natural, se transforman en biogás y fertilizante líquido.

En este primer paso, se obtienen las almendras, todavía envueltas en su cascarita pergaminosa de color grisáceo, la que es necesario eliminar. Para ello, se secan las semillas en un horno especial.

Del horno, la semilla pasa a un molino, donde se separa la almendra de la cascarilla. La almendra continúa su proceso y la cascarilla regresa al horno de secado, donde sirve como combustible, porque aquí nada se pierde. Entretanto, la semilla es prensada y se obtiene el producto.

### 1.3.4 Productores de Biodiesel y ubicación geográfica.

A continuación se presentan algunos productores dedicados a la fabricación del biodiesel:

PRODUCTOR	DIRECCION
BIOENERGÍA S.A.	Zapotitán, Sonsonate
TALLER GUANDIQUE.	San Miguel
BIOSALVA S.A. DE C.V.	Sonsonate, San Vicente y Morazán
ADEL	Morazán

### 1.3.5 Ventajas y desventajas de la producción de Biodiesel.

#### 1.3.5.1 Ventajas

- Es un combustible que no daña el medioambiente.

El Biodiesel no daña el medio ambiente por ser un combustible de origen vegetal en su estado 100% puro.

- Se produce a partir de materias primas renovables.

El Biodiesel se produce a partir de aceites vegetales, vírgenes y reciclados.

- No contiene prácticamente nada de azufre.

El Biodiesel no contiene azufre, agente que se encuentra en el gasóleo por su poder de lubricación.

- Mejora la combustión, reduciendo claramente emisiones de hollín (hasta casi un 55% desapareciendo el humo negro y olor desagradable).

Dado que la molécula de biodiesel genera, por unidad de volumen, más átomos de oxígeno que lo que aporta el mismo volumen de gasóleo convencional, la presencia de inquemados es menor utilizando biodiesel dado que hay menos moléculas de carbono elemental (hollín) y menos de monóxido de carbono (CO).

- No contiene ni benceno, ni otras sustancias aromáticas cancerígenas (Hidrocarburos aromáticos policíclicos).

El Biodiesel, como combustible vegetal no contiene ninguna sustancia nociva, ni perjudicial para la salud, a diferencia de los hidrocarburos, que tienen componentes aromáticos y bencenos (cancerígenos).

- Es fácilmente biodegradable, y en caso de derrame y/o accidente, no pone en peligro ni el suelo ni las aguas subterráneas.

El Biodiesel, es biodegradable (aprox. 21 días), su origen vegetal lo hace compatible con la naturaleza y la ausencia de compuestos químicos y sintéticos lo hace inocuo con nuestro medio.

- No es una mercancía peligrosa (el punto de inflamación se encuentra por encima de 110° C).

El Biodiesel tiene su punto de inflamación por encima de 110°C, por eso no está clasificado como mercancía peligrosa, siendo su almacenamiento y manipulación segura.

- Posee un alto poder lubricante y protege el motor reduciendo su desgaste así como sus gastos de mantenimiento.

El Biodiesel por ser su origen los aceites vegetales, tiene un alto poder de lubricación, alargando la vida de los motores, reduciendo el ruido en los mismos, así como notablemente abaratando los costes de mantenimiento.

- Contribuye a la reducción del calentamiento global.

Ya que emite menos CO<sub>2</sub> en su ciclo de vida que el fijado mediante el proceso de fotosíntesis por las plantas usadas para producirlo. Por otro lado, evita liberar el carbono que fue fijado hace millones de años en los combustibles fósiles.

- Puede usarse puro o mezclarse en cualquier proporción con combustible diesel de petróleo.

La mezcla más común es del 20% del biodiesel con un 80% diesel de petróleo.

#### **1.3.5.2 Desventajas**

- A bajas temperaturas puede empezar a solidificar y formar cristales, que pueden obstruir los conductos del combustible.
- Por sus propiedades solventes, puede ablandar y degradar ciertos materiales, tales como el caucho natural y la espuma de poliuretano. Es por esto que puede ser necesario cambiar algunas mangueras y retenes del motor antes de usar biodiesel en él, especialmente con vehículos antiguos.

#### **1.3.6 Beneficios que aporta el Biodiesel al país.**

Entre los principales y más importantes beneficios de la fabricación del biodiesel tenemos:

- Combustible no contaminante que permite el uso convencional de vehículos y maquinaria sin la desagradable consecuencia del efecto invernadero causado por los gases emanados en la combustión de diesel de petróleo.
- Generación de la mano de obra en el sector agrario ya que es un proceso recursivo que requiere de mayor cantidad de puesto de trabajo que el diesel obtenido del petróleo.
- Puede ser elaborado a nivel totalmente nacional sin necesidad de importación de materias primas.
- Genera independencia económica y energética, un país que fabrica su propio combustible ya no dependerá de las constantes alzas del mercado petrolero ni de las disputas causadas por la escasez del llamado "oro negro".
- Mayor duración y lubricidad de los motores, ya que por haber sido obtenido de aceites vegetales sus propiedades lubricantes ayudan al motor a funcionar de forma más eficientes.
- Su elaboración no requiere de grandes y complicadas economías ya que el proceso de obtención es lo bastante sencillo para ser fabricado incluso de forma casera.

## **1.4 Determinación de los costos de producción e inversión en la fabricación de Biodiesel a partir del cultivo del tempate en El Salvador.**

### **1.4.1 Costos de inversión**

El Biodiesel se encuentra en una etapa de desarrollo, este es muy lento debido a la falta de capitales de inversión. Ahora que se ha logrado el apoyo de algunas entidades, es un buen momento de ingresar al mercado de combustibles alternativos.

En ese sentido, algunos productores han tomado la iniciativa de producir biocombustibles y reducir su dependencia de los derivados del petróleo, cuyos precios internacionales han alcanzado un máximo por barril, para la fabricación de biodiesel se invierte en lo siguiente:

#### **1.4.1.1 Instalación de la Planta**

La inversión necesaria para la instalación de una planta de producción de biodiesel a partir del tempate, dependerá fundamentalmente de tres decisiones:

- 1) El método de procesamiento que va a ser utilizado: molienda seca,

- 2) La capacidad de producción anual de biodiesel que se proyecte;
- 3) El conjunto de productos para los cuales haya mercado donde comercializarlos.

Este valor incluye los gastos incurridos en el planeamiento del proyecto, los estudios previos, el costo de compra del terreno, los costos de construcción e instalación, la adquisición del equipamiento necesario, las autorizaciones/ habilitaciones y los fondos iniciales para poner en funcionamiento de la planta de biodiesel .

#### **1.4.1.2 Localización de la Planta**

Al momento de evaluar en qué sitio es más conveniente la instalación de una planta se deben tener en consideración numerosos factores junto con la disponibilidad en abundancia del recurso primario, el tempate.

Factores como: la provisión de agua; la electricidad, la distancia y el sistema de transporte existente que la comuniquen con los mercados demandantes; la existencia de una fuerza de trabajo calificada y la cercanía de una comunidad que le pueda dar soporte a la planta y su persona,

etc. Son críticos tanto para un buen funcionamiento de la planta de producción como para su éxito económico financiero.

Considerando que el monto de inversión para la planta ha sido estimado, las necesidades de capital de inversión para el inicio de las operaciones será de miles de dólares en las plantas extractoras necesarias para suplir al menos el 10% de las necesidades de aceite. En el transcurso de los años, se asume que las operaciones generaran ingresos para financiar el resto de la maquinaria requerida, la cual se va utilizando en medida que aumenta el porcentaje planeado para la provisión de aceite a la planta de biodiesel.

La producción de la parte agrícola y de la extracción de aceite, dependerá principalmente en lo que respecta al adecuado control de los costos de mano de obra, los insumos y los respectivos costos de operación de las máquinas extractoras y descascaradoras.

#### **1.4.1.3 Siembra del cultivo, (Materia Prima)**

Los productores deben de estimar la siembra de miles de hectáreas de tempate, que al cabo de los años alcanzarán una

producción de miles de toneladas de aceite, cuyo valor por tonelada será el estimado de acuerdo a lo producido.

De acuerdo a lo indicado por el CENTA/MAG<sup>4</sup>, la aprobación económica comenzará cuando se proceda con la recolección de las primeras cosechas del tempate y donde se verificarán los rendimientos y calidades del aceite extraído. Finalmente, será necesario hacer una valoración financiera de la producción de biodiesel, utilizando como materia prima el tempate, con la finalidad de completar la información de costos y beneficios, lo cual permita determinar la rentabilidad real de dicho producto en el mercado y conocer si el precio por galón será lo suficientemente atractivo para el consumidor que utilice motores de combustión interna.

#### **1.4.2 Costos de producción incurridos**

Los costos de producción del biodiesel dependen en gran medida de los costos de la materia prima utilizada, en particular de los distintos cultivos empleados. También dependen del tamaño de las plantas de producción así como de las políticas gubernamentales. Por estos motivos los costos de producción varían significativamente de unas regiones a otras.

---

<sup>4</sup> CENTA/MAG. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal/ Ministerio de Agricultura y Ganadería.

El Gobierno de El Salvador, a través del liderazgo del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), está impulsando la producción de biodiesel a partir de tempate (piñón), donde se han observado iniciativas de varios actores trabajando en torno a este cultivo o como fuente de energía para el consumo nacional.

Con 476 mil manzanas de tierras totales no cultivadas en el país, el oriente busca quedarse con las tierras marginales para cultivar tempate. "Son los suelos quebrados, son los suelos marginados, los de la topografía más quebrada donde entra el tempate. Si va a Morazán eso está abandonado, nadie siembra más que maíz, ahí vamos a ir nosotros", dijo Ernesto Hayem, encargado de desarrollar el proyecto de biodiesel en el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

El precio estimado del galón de biodiesel en bomba rondaría por \$2.64, incluyendo impuestos, según el MAG. Aunque ya existe una pequeña planta con capacidad de generar 400 galones de biocombustibles, el problema es la escasez de materia prima. "Carecemos de materia prima, por eso estamos trabajando en el cultivo de tempate", aseguró José Levy Portillo, encargado de la planta de tecnología finlandesa que genera 200 galones diarios.

Para la gerente de recursos naturales y economista de FUSADES<sup>5</sup>, Amy Ángel, además de visualizar un cultivo es necesaria la asistencia técnica. "Para que el cultivo sea exitoso, requiere asistencia técnica de buena calidad. No solo sembrar tempate, sino apoyo en financiamiento si hay un costo mayor en la siembra comparado con el país, también requiere apoyo en la comercialización", apuntó la especialista agrícola.

#### **1.4.2.1 Tecnología necesaria para la producción de Biodiesel en El Salvador.**

- En la parte agrícola, productores potenciales están probando tecnologías y metodologías de Brasil y Colombia. En la parte pre-industrial (descascarado y extracción de aceite) están haciendo pruebas con tecnologías de China, India y Alemania.

- Colombia donará al GOES US\$1 millón para la construcción de una planta de biodiesel en coordinación con el CENTA (enero 2008). Dicha cooperación incluye asistencia técnica, capacitación y pasantías para conocer los avances de Colombia en el ámbito del biodiesel.

- Algunas asociaciones de agricultores (Ej.: ANTRAPET) más algunos empresarios también están haciendo pruebas

---

<sup>5</sup> FUSADES. Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social

independientes con el tempate (*Jatropha Curcas*), por forma de siembra (semilla y/o estaca), así como cantidad y calidad del aceite a extraer.

- Las opciones con la palma africana han sido desechadas porque el país no tiene condiciones biofísicas para su producción y por los elevados precios del aceite en el mercado internacional, que harían poco rentable la producción de biodiesel.

- Colombia ha ofrecido la realización de un foro técnico para que los salvadoreños conozcan en ese país las tecnologías utilizadas en los cultivos y plantas de producción de biodiesel (Febrero 2008).

- Por ser un mercado emergente y con poca investigación y desarrollo en el país, no existe aún consenso en cual sería la tecnología más eficiente para la producción de aceite y biodiesel en el país, en toda su cadena de producción.

#### **1.4.2.2 Incentivos financieros para la producción de Biodiesel.**

En cuanto al apoyo financiero para la producción de biodiesel en el país, se tienen las siguientes condiciones:

- Todavía no existen líneas de crédito por parte de la banca comercial en el país.
- Actuales inversiones en los cultivos, principalmente en tempate han sido con recursos propios de los agricultores.
- El programa piloto del MAG es una donación directa de semilla, asistencia técnica, fertilizante y herbicida.
- Productores agrícolas buscan socios y líneas de financiamiento, nacional e internacional, más baratas y acorde a las necesidades de producción del aceite y el biodiesel.
- El BID es el único cooperante internacional que ha hecho público su interés por financiar directamente el mercado de biocombustibles en Centroamérica, a través de donaciones/cooperación técnica (FOMIN) y líneas de créditos "blandos".
- El GOES está negociando con el BID una cooperación por US\$750 mil, de los cuales US\$450 mil se asignarán al MAG y US\$300 mil al MINEC.
- El financiamiento del BID se utilizará en la formulación de la ley de biocombustibles, concientización, fortalecimiento de la

fase agrícola, inversiones, asistencia técnica y un componente para la iniciativa del etanol.

#### **1.4.2.3 Expectativas de la producción del Biodiesel.**

Gracias a la promoción del plan piloto del CENTA/MAG, los cultivos destinados a la obtención de materia prima para biocombustibles han sido visualizados como una fuente de ingresos adicionales en tierras parcialmente cultivadas y con áreas que actualmente no son utilizadas en la producción agrícola. Han sido considerados también como cultivos en asocio, que no proveerán ingresos como producto agrícola pero que serán un complemento por una mejor utilización de las áreas cultivables.

La razón principal de desarrollar esta forma de producción es porque el costo del aceite en la producción de biodiesel representa entre el 70% y 80% del costo total. De tal manera que si el costo del aceite resulta demasiado alto, la producción de biodiesel se vuelve inviable y este mercado desaparece para el agricultor. Por ello es necesario considerar la eficiencia en la producción, además de los beneficios de los subproductos como fuentes de ingresos adicionales.

Lo más importante a considerar es el valor agregado que se genera con solo agregar a la fase agrícola el proceso de extracción del aceite, que constituye un eslabón más de la cadena. Para que los cultivos agroenergéticos sean atractivos al productor agrícola, deben trabajarse bajo un esquema asociativo, que permita integrar a la fase productiva un proceso agroindustrial.

#### **1.4.2.4 Análisis de los Costos.**

Para la producción de biocombustibles como el biodiesel y otros se necesita, además del agua y la tierra, la energía eléctrica. Por lo tanto, no sorprende que en el futuro inmediato cada vez más empresas privadas deseen asegurarse estos recursos a través de proyectos de generación eléctrica autogestionados que les permitan reducir sus costos de producción, así como a través de la infraestructura apropiada que les garantice el flujo y control de suficiente agua.

El costo de producción del biodiesel se compone del:

- Costo al que pueda obtenerse el insumo básico, en este caso el tempate.
- Los costos operativos de la conversión: el costo de la energía requerida para el proceso, electricidad y gas, enzimas,

levaduras, químicos, los costos laborales, el agua, el tratamiento de los efluentes, reparaciones y mantenimiento, impuestos y seguros.

- La amortización de la inversión en instalaciones y equipos.

Este apartado se enfoca a tener una idea clara de la rentabilidad de la cadena. Sin embargo, la información que a continuación se presenta es todavía de referencia, con indicativos y donde los productores la están validando en el campo, por medio de la evaluación periódica de los costos de producción y los precios que podrían obtener en la respectiva comercialización del producto final.

Debido a lo limitado del tiempo y a los alcances del estudio, en esta oportunidad solamente se presentarán los casos generales de la siembra y cosecha de tempate, cuyos datos fueron obtenidos gracias a la contribución de algunos actores entrevistados.

#### **1.4.2.4.1 Tempate**

Una vez determinados los costos agrícolas se procedieron con los de producción durante el proceso de transesterificación para la obtención de biodiesel, con el aceite vegetal (tempate) ya extraído. Dependerán mucho del

volumen de la producción como se pudo constatar más adelante.

En síntesis, se considera que es necesario profundizar en la evaluación económica de esta producción, en distintos escenarios de precios, e incorporar en la evaluación una valoración de las externalidades asociadas a esta producción y la consideración de su tratamiento tarifario e impositivo. En este sentido, se necesita por parte del Poder Legislativo un Proyecto de ley que plantea la necesidad de realizar estudios que permitan determinar las posibilidades y requerimientos para la producción y consumo de biodiesel y el régimen jurídico aplicable para el desarrollo de la producción, distribución y el consumo del combustible.

## **1.5. Normativa legal relacionada a las empresas dedicadas a la fabricación de Biodiesel a partir del cultivo de tempate.**

### **1.5.1. Leyes Generales**

La actividad agrícola e industrial en general son reguladas por diferentes códigos, leyes y reglamentos que definen sus

obligaciones y derechos que poseen como cualquier otra empresa, entre ellos tenemos:

- ✓ Código de Comercio.
- ✓ Ley de Impuesto Sobre la Renta.
- ✓ Ley de Impuesto a la Transferencia de Bienes Muebles y a la Prestación de Servicios.
- ✓ Código Tributario.

### **1.5.2. Leyes Específicas**

Debido a que en el país no existe una ley específica para uso de biocombustibles, es necesario obtener varias definiciones de naturaleza política y aprobar reglamentos para que el biodiesel pueda ser comercializado en las estaciones de servicio. Aunque en la Asamblea Legislativa ya se presentó una reforma a la Ley de Hidrocarburos para el uso de los biocombustibles todavía se encuentra en proceso la propuesta de reforma de la Ley, por ende las únicas leyes relacionadas a los biocombustibles son las siguientes:

#### **1.5.2.1. Ley de Hidrocarburos.**

Esta ley tiene por objeto regular el fomento, desarrollo y control de la exploración y explotación de yacimientos de hidrocarburos, así como su transporte y productos.

Los aspectos esenciales que la ley establece en el Art.9 son los siguientes:

La política nacional de hidrocarburos deberá contener principios que se refieran básicamente a los siguientes aspectos:

- a) Selección de áreas para la exploración;
- b) Bases de Licitación para los contratos de operación;
- c) Conservación de reservas de hidrocarburos;
- d) Aprovechamiento de los hidrocarburos a nivel nacional a fin de conseguir su óptima utilización;
- e) Refinación, industrialización y comercialización de hidrocarburos;
- f) Transporte de hidrocarburos productos;
- g) Seguridad Nacional;
- h) Medidas ecológicas y de preservación ambiental; y
- i) Monetarios, cambiarios y tributarios relacionados con los hidrocarburos.

### **1.5.2.2 Ley de Fomento Agropecuario**

Esta ley establece las actividades y labores propias de la Agricultura, Ganadería, Avicultura, Apicultura, Horticultura y en general, todas aquellas que directamente están vinculadas con las anteriormente expresadas o que tienen relación con las mismas.

Se consideran comprendidos, para los efectos del inciso anterior, las actividades de tipo industrial, tales como, procesamiento o industrialización de alimentos para consumo humano o animal, abonos, tratamiento de vegetales, animales, productos, sub-productos y desechos de los mismos; tratamiento de suelos, Sistemas de Avenamiento y Riego

Esta Ley tiene por objeto fomentar:

- a) El desarrollo de la agricultura y la industrialización de sus productos;
- b) La formación de entidades agrícolas que han de fundamentarse en los principios que informan e inspiran el Sistema del Cooperativismo;
- c) La manipulación técnica, el uso más racional o el aprovechamiento mejor de los productos vegetales y animales,

como también la ejecución y desarrollo más útil de las actividades del campo.

### **1.5.2.3 Ley del Medio Ambiente.**

Determina como interés social la protección y mejoramiento del medio ambiente. Además Las instituciones públicas o municipales, se encuentran obligadas a incluir, en todos sus programas, el componente ambiental.

El Gobierno como ente soberano es el responsable de introducir medidas que proporcionen una valoración económica adecuada al medio ambiente acorde con el valor real de los recursos naturales.

La evaluación del impacto ambiental se encuentra definido en el artículo 18 como un conjunto de acciones y procedimientos que aseguran que las actividades, obras o proyectos que tengan un impacto ambiental negativo en el ambiente o en la calidad de vida de la población, se sometan desde la fase de preinversión a los procedimientos que identifiquen y cuantifiquen dichos impactos y recomienden las medidas que los prevengan, atenúen, compensen o potencien, según sea el caso, seleccionando la alternativa que mejor garantice la protección del medio ambiente.

El permiso ambiental será otorgado por el Ministerio de Medio Ambiente el cual se dará previa aprobación del estudio de impacto ambiental. Este permiso deberá solicitarse para el inicio y operación, de las actividades, obras o proyectos definidos en esta ley. Todo esto en base a lo establecido en el artículo 19.

#### **1.6. Normativa técnica directamente relacionada.**

Al igual que cualquier empresa toda la normativa técnica es aplicable, pero en el caso de las empresas dedicadas a la fabricación de biodiesel la NIC 1, la NIC 2, la NIC 16, la NIC 18, la NIC 34 y la NIC 41 son las que tienen más incidencia en su aplicación.

##### **1.6.1 NIC 1. Presentación de Estados Financieros.**

Los estados financieros constituyen una representación estructurada de la situación y del rendimiento económico de las empresas, los cuales pretenden cubrir las necesidades de los diferentes usuarios de la información generada, ya sea presentada en forma separada o dentro de un documento público. Los cuales deben contener los siguientes componentes: activos, pasivos, patrimonio neto, gastos e ingresos, en los que se incluyen las pérdidas y ganancias, además de las notas explicativas.

Con el propósito de lograr una estandarización de los estados financieros para que puedan ser entendibles por los usuarios en cualquier lugar, la norma establece que se debe trabajar bajo dos hipótesis fundamentales:

1. Negocio en Marcha: los estados financieros se elaboraran, siempre que la empresa posea la capacidad para continuar en funcionamiento. A menos que la dirección pretenda liquidarlo o cesar en su actividad.

2. Base de Acumulación o devengo: los sucesos económicos se reconocen al momento en que ocurren y no cuando se recibe o paga efectivo u otro medio líquido equivalente.

Además de estos existen otros supuestos mediante los cuales se presenta información financiera:

3. Uniformidad: en la presentación y clasificación de las partidas en los estados financieros conservándose de un periodo a otro, demostrando continuidad de forma que se permita la Comparabilidad.

4. La materialidad o importancia relativa y agrupación de datos: consiste en presentar en forma condensada, clasificada y

procesada todas las transacciones dadas en un periodo, agrupándolas por clases, de acuerdo a su naturaleza o función.

5. Compensación: no se deben compensar activos con pasivos, ni ingresos con gastos, estos se presentaran por separado, de lo contrario limita la capacidad de los usuarios para comprender las transacciones producidas.

6. Información comparativa: respecto del ejercicio anterior, presentándose información cuantitativa incluida en los estados financieros. Incluyendo la información de tipo descriptivo y narrativo.

La estructura y contenido comprende la identificación clara de los estados financieros y la separación de cualquier otra información adicional.

### **1.6.2 NIC 2 Inventario.**

Esta norma será de aplicación a todos los inventarios, excepto a los activos biológicos relacionados con la actividad agrícola y productos agrícolas en el punto de cosecha o recolección.

Esta norma no será aplicada en la valoración de los inventarios mantenidos por productores agrícolas y forestales, de productos

agrícolas tras la cosecha y recolección, siempre que sean medidos por su valor neto realizable en ciertas fases de la producción, por ejemplo cuando se hayan recogido los bienes agrícolas siempre que su venta este asegurada por un contrato a plazo o exista un mercado activo y el riesgo de fracasar en la venta sea mínimo.

### **1.6.3 NIC 16 Propiedad Planta y Equipo.**

El objetivo de esta Norma es prescribir el tratamiento contable de propiedades, planta y equipo, de forma que los usuarios de los estados financieros puedan conocer la información acerca de la inversión que la entidad tiene en sus propiedades, planta y equipo, así como los cambios que se hayan producido en dicha inversión.

Las propiedades, planta y equipo son los activos tangibles que:

- (a) posee una entidad para su uso en la producción o suministro de bienes y servicios, para arrendarlos a terceros o para propósitos administrativos; y
- (b) cuyo uso durante más de un periodo contable se espere.

#### **1.6.4 NIC 18 Ingresos.**

La principal preocupación en la contabilización de ingresos es determinar cuándo deben ser reconocidos. El ingreso es reconocido cuando es probable que los beneficios económicos futuros fluyan a la entidad y estos beneficios puedan ser medidos con fiabilidad. Esta Norma identifica las circunstancias en las cuales se cumplen estos criterios para que los ingresos sean reconocidos. También suministra una guía práctica sobre la aplicación de tales criterios.

Ingreso es la entrada bruta de beneficios económicos, durante el periodo, surgidos en el curso de las actividades ordinarias de una entidad, siempre que tal entrada de lugar a aumentos del patrimonio neto, distintos de los procedentes de aportaciones de los propietarios.

Esta Norma debe ser aplicada al contabilizar ingresos procedentes de las siguientes transacciones y sucesos:

- (a) venta de bienes;
- (b) la prestación de servicios; y
- (c) el uso, por parte de terceros, de activos de la entidad que produzcan intereses, regalías y dividendos.

### **1.6.5 NIC 34 Información Financiera Intermedia.**

Esta Norma establece el contenido mínimo de la información financiera intermedia, también prescribe los criterios para el reconocimiento y la medición que deben ser seguidos en los estados financieros intermedios, ya se presenten de forma completa o condensada. La información financiera intermedia, si se presenta en el momento oportuno y contiene datos fiables, mejora la capacidad que los inversionistas, prestamistas y otros usuarios tienen para entender la capacidad de la empresa para generar beneficios y flujos de efectivo, así como su fortaleza financiera y liquidez.

Esta norma es de aplicación para aquellas empresas que publiquen información financiera intermedia, ya sea de forma obligatoria porque así se lo exija la normativa legal o profesional, o bien porque la presente de forma voluntaria siguiendo las NIC.

No establece qué empresas están obligadas a presentar la citada información, ni tampoco la frecuencia de emisión, ni el plazo para realizarla.

La empresa debe aplicar las mismas políticas contables en la información intermedia y en sus últimos estados financieros anuales, excepto en el caso de cambios en las políticas

contables que hayan tenido lugar tras la fecha de los estados anuales más recientes, que habrán de tener reflejo en la próxima información anual. La frecuencia con que se presente la información financiera (ya sea anual, semestral o trimestralmente) no debe afectar al valor de sus cifras para el periodo.

#### **1.6.6 NIC 41 Agricultura.**

Esta Norma contiene los lineamientos contables, para la presentación de los Estados Financieros, así como la información a revelar referente a las actividades agrícolas.

Esta NIC establece que se procederá a reconocer y valorar un Activo Biológico solo cuando:

- La empresa controla el activo como resultado de sucesos pasados;
- Es probable que fluyan a la empresa beneficios económicos futuros asociados con el activo; y
- El valor razonable o el coste del activo puedan ser valorados de forma fiable.

La Valoración del Activo Biológico se da en el momento de su reconocimiento inicial como en la fecha de cada balance, según

su valor razonable menos los costos estimados en el punto de venta.

Los productos agrícolas cosechados o recolectados de los activos biológicos de una empresa deben ser valorados, en el punto de cosecha o recolección, según su valor razonable menos los costos estimados en el punto de venta. Tal valoración es el coste en esa fecha, cuando se aplique la NIC 2 Existencias, u otra Norma Internacional de Contabilidad que sea de aplicación.

Cuando no exista un mercado activo, la empresa utilizará uno o más de las siguientes condiciones para determinar el valor razonable, siempre que estuviesen disponibles:

- El precio de la transacción más reciente en el mercado, suponiendo que no ha habido un cambio significativo en las circunstancias económicas entre la fecha de la transacción y la del balance;
- Los precios de mercado de activos similares, ajustados de manera que reflejen las diferencias existentes; y
- Las referencias del sector, tales como el valor de los cultivos de un huerto expresado en función de la superficie en fanegas o hectáreas; o de la producción en términos de envases estándar para exportación u otra unidad de

capacidad; o el valor del ganado expresado en kilogramo de carne.

En el caso, de que los activos biológicos no puedan determinarse su valor razonable estos activos deberán ser valorados según su costo menos la amortización acumulada y cualquier pérdida acumulada por deterioro del valor.

## **CAPÍTULO II**

### **2. METODOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.1 Diseño Metodológico**

En esta etapa se detallan los procedimientos desarrollados en el proceso de investigación de campo, con el propósito de recolectar datos para interpretar y analizar los resultados.

##### **2.1.1 Tipo de Investigación**

El diseño metodológico relacionado con la determinación de los costos de producción e inversión de las empresas salvadoreñas dedicadas a la fabricación de biodiesel, fue desarrollado bajo lineamientos del enfoque Hipotético - Deductivo, analizando una perspectiva general de los aspectos que pudiesen ser causa fundamental en el surgimiento del fenómeno. Con el propósito de descubrir elementos de comprobación que permitan plantear una alternativa de solución.

##### **2.1.2 Tipo de Estudio**

La investigación se desarrolló mediante el tipo de estudio analítico descriptivo o correlacional, por medio del cual se describió el fenómeno relacionado con la determinación de costos de producción e inversión del biodiesel y su incidencia en los márgenes de rentabilidad.

### **2.1.3 Determinación de la Muestra**

La muestra a estudiar fue el 100% de la población, debido a que son pocas las empresas productoras de biodiesel y que utilizan como materia prima el tempate en el departamento de Sonsonate, por consiguiente, fue necesario estudiarlos a todos para obtener un dato real acerca de los costos de producción y sus márgenes de rentabilidad.

### **2.1.4 Unidad de Análisis**

Las unidades de análisis que se consideraron en la investigación estuvieron constituidas por las empresas salvadoreñas dedicadas a la producción biodiesel que están ubicados en el área de Sonsonate, con el fin de analizar la determinación de los costos de producción e inversión que estos aplican en la fabricación de biodiesel.

### **2.1.5 Instrumentos y técnicas a utilizar en la investigación.**

El instrumento de investigación utilizado fue el cuestionario debidamente estructurado; el cual se dirigió a empresas salvadoreñas dedicadas a la fabricación de biodiesel en el departamento de Sonsonate. Específicamente a las personas encargadas del control de los costos. Su utilización permitió

recolectar la información de campo necesaria para el desarrollo de la investigación.

Las técnicas a utilizadas en el proceso de la investigación fueron:

1. La Sistematización Bibliográfica: Se llevo a cabo una recopilación de la información bibliográfica disponible en la parte legal y técnica, mediante la utilización de distintas fuentes.
2. La Encuesta: Se utilizó este instrumento cuantitativo de investigación social con el fin de consultar a las empresas dedicadas a la fabricación de biodiesel. (Ver Anexo I)

### **2.1.6 Procesamiento de la Información**

Con los resultados obtenidos a través de la encuesta se procedió a ordenar los datos, en base a un recuento de las respuestas comunes en cada pregunta, para establecer la frecuencia absoluta de cada una de ellas formando así una matriz la cual sirvió de base para relacionar preguntas bajo un mismo concepto.

### **2.1.7 Análisis e Interpretación de Datos**

Mediante el cruce de variables y la asociación de preguntas y respuestas relacionadas, se construyeron cuadros que reflejen

en cantidades y porcentajes de los resultados obtenidos, se diseñó una presentación gráfica de las preguntas y respuestas relacionadas. Finalmente y sobre la base de los resultados obtenidos se elaborará un diagnóstico que permita aceptar o negar la presencia del problema. (Ver Anexo II).

### **2.1.8 Diagnóstico de la investigación**

Mediante el análisis y la interrelación de las respuestas obtenidas en el cuestionario, el estudio se orientó a:

- ✓ Determinación de los costos de producción e inversión.

#### **2.1.8.1 Determinación de los costos de producción e inversión.**

Tal como se muestra en el cuadro No. 1 partiendo de la actividad a la que se dedican las empresas (Cuadro No 1 Pregunta No 1) podemos establecer que conocen los beneficios que genera la producción de cultivos para la fabricación de biodiesel (Cuadro No 1 Pregunta No 2, 3, 4) al igual conocen los componentes agrícolas utilizados y la cantidad cultivada por manzana (Cuadro No 1 Pregunta No 5, 6). También se determinó si las empresas poseen sistema de costo definido y si estas reconocen sus centros de costos (Cuadro No 1 Pregunta No 13, 17-21).

Con base a lo analizado de la información obtenida de acuerdo a la investigación de campo las empresas salvadoreñas dedicadas a

la fabricación de biodiesel necesitan un documento que sirva de apoyo para determinar adecuadamente los costos de producción e inversión, ya que el 50% de estas muestran debilidades debido a que no cuentan con un sistema de costos establecido y por ende no reconocen los centros costos de forma adecuada lo cual no les permite obtener información útil para la toma de decisiones.

**CUADRO No.1****DETERMINACION DE LOS COSTOS DE PRODUCCION E INVERSION.**

<b>No. PREG.</b>	<b>CRITERIOS</b>	<b>FRECUENCIA ABSOLUTA</b>	<b>FRECUENCIA RELATIVA</b>
1	Actividad a la que se dedica. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Producción de cultivos para biodiesel</li> <li>✓ Fabricación de biodiesel</li> <li>✓ Ambas actividades</li> </ul>	2	100%
2	Conoce su empresa los beneficios que genera la producción de cultivos para la fabricación de biodiesel. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si</li> </ul>	2	100%
3	De acuerdo a lo anterior los beneficios más importantes son: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Disminución en el costo de adquisición.</li> <li>✓ Obtiene la materia prima en el momento que requiera.</li> <li>✓ Obtiene producto de calidad.</li> <li>✓ Todas las anteriores</li> </ul>	2	100%
4	Tipo de cultivo para la fabricación de biodiesel que produce la empresa. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tempate</li> </ul>	2	100%
5	Componentes agrícolas que se utilizan en la producción de cultivo. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Viveros en bolsa</li> <li>✓ Preparación del terreno</li> <li>✓ Control de maleza</li> <li>✓ Fertilización</li> <li>✓ Recuento y control de plagas</li> <li>✓ Podas</li> <li>✓ Cosecha</li> <li>✓ Todos los anteriores</li> </ul>	2	100%
6	Materia prima cultivada por manzana. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 35TM semilla fresca (6TM semilla seca)</li> <li>✓ 30TM semilla fresca (5TM semilla seca)</li> </ul>	1 1	50% 50%
7	¿Es beneficioso adquirir la materia prima para la fabricación de biodiesel por medio de terceros que cultivarla usted mismo? <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No</li> </ul>	2	100%

9	¿Considera usted que para desarrollar este tipo de explotación a nivel agroindustrial se necesita personal especializado o técnicamente capacitado para poder llevarlo a cabo? ✓ Si	2	100%
11	¿La propiedad planta y equipo que posee su empresa es revaluada y depreciada de acuerdo a lo que establecido en las leyes fiscales? ✓ Si	2	100%
12	¿Cuenta su empresa con una unidad específica de costos? ✓ Si ✓ No	1 1	50% 50%
13	¿Posee un sistema de costos? ✓ Si ✓ No	1 1	50% 50%
14	Sistema de costos que utiliza. ✓ Sistema de costos Históricos ✓ Ninguno	1 1	50% 50%
17	Centros de costos que reconoce la empresa. ✓ Siembra y Desarrollo ✓ Recolección ✓ Procesamiento o producción ✓ Distribución ✓ Todos los anteriores ✓ Ninguno de los anteriores	1 1	50% 50%
18	Elementos del costo que identifica en la siembra y desarrollo para la producción de biodiesel. ✓ Materiales y suministros / M. O. / C. I. E. ✓ Ninguno de los anteriores	1 1	50% 50%
19	Elementos del costo identifica en la fase de recolección para la producción de biodiesel. ✓ Materiales y suministros / M. O. / C. I. E. ✓ Ninguno de los anteriores	1 1	50% 50%
20	Elementos del costo identifica en la fase de procesamiento y producción		

	para la fabricación de biodiesel. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Materiales y suministros / M. O. / C. I. E.</li> <li>✓ Ninguno de los anteriores</li> </ul>	1 1	50% 50%
21	Elementos del costo identifica en la fase de distribución de biodiesel. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Materiales y suministros / M. O. / C. I. E.</li> <li>✓ Ninguno de los anteriores</li> </ul>	1 1	50% 50%
22	Forma en que determina el costo unitario por galón de biodiesel. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A través del costo de producción.</li> </ul>	2	100%

## **CAPÍTULO III**

### **3. PROPUESTA**

En vista de los resultados obtenidos en el Diagnóstico, donde se observó la necesidad emergente de que las empresas salvadoreñas dedicadas a la fabricación de biodiesel a partir del cultivo de tempate cuenten con un documento que permita identificar, clasificar y controlar oportuna y adecuadamente los costos de producción e inversión del biodiesel, con el fin de obtener fiable, razonable y medible la información que les permita tomar decisiones que les generen beneficios que contribuyan en los márgenes de rentabilidad.

#### **3.1 Costos Históricos Vrs Costos Estándar**

Para determinar que sistema de costos es más beneficio utilizar en las empresas que se dedican a la fabricación de biodiesel, se estudiaron los siguientes sistemas:

##### **Sistema de Costos Históricos:**

La determinación y registro de los costos se realiza hasta el momento en que la producción ha concluido; en virtud de los insumos reales, por esta razón se les han llamado costos históricos o reales. Puede utilizarse tanto en costos por órdenes como en costos por procesos.

Cuando se emplea un sistema de costos por órdenes de producción específica o uno de procesos, o cualquiera de sus respectivas variantes, se espera la conclusión de cada período de costos para acumular los costos unitarios respectivos.

Dentro de este sistema es necesario, esperar la conclusión del período de costos para determinar los costos de producción de los artículos terminados; en este sistema se acumulan los gastos indirectos a lo largo del período. En cambio, la materia prima directa y la mano de obra directa, precisamente por su carácter identificable, pueden aplicarse a cada orden en proceso de elaboración; por consiguiente, en un sistema de Costos Históricos o Reales, los costos unitarios de los artículos elaborados en cada período tendrán que conocerse necesariamente, después de que haya concluido la elaboración.

#### **Sistema de Costos estándar:**

Son costos predeterminados que sirven de base para medir la actuación real. Este sistema consiste en establecer los costos unitarios de los artículos procesados en cada centro, previamente a la fabricación.

La aplicación del costo estándar requiere del conocimiento de una serie de datos, formulados por profesionales o técnicos en la materia, que permitan fijar estándares en todos sus aspectos.

**CUADRO No 2****COMPARACIÓN ENTRE COSTOS HISTORICOS Y COSTOS ESTANDAR**

<b>Costos Históricos</b>	<b>Costos Estándar</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se determina si los costos aumentaron o disminuyeron con relación a periodos anteriores.</li> <li>• Indican lo que costó o lo que se invirtió en la fabricación de un artículo.</li> <li>• Se efectúan primero las erogaciones y luego se determinan los costos.</li> <li>• Son de gran ayuda para predecir el comportamiento de los costos predeterminados.</li> <li>• Son precisos ya que no están basados en ninguna estimación.</li> <li>• Son el resultado de las operaciones reales de la empresa al final de un período.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los costos se obtienen ANTES de iniciar la fabricación y DURANTE su transformación.</li> <li>• Se basan en cálculos predeterminados sobre estadísticas anteriores y en un conocimiento amplio de la industria en cuestión.</li> <li>• Para su obtención es fundamental considerar cierto volumen de producción y determinar el costo unitario.</li> <li>• Los estándares tienden a adquirir rigidez, mientras las condiciones de fabricación podrían cambiar aceleradamente.</li> <li>• Cuando los estándares se revisan frecuentemente, su efectividad para evaluar la actuación podría debilitarse, ya que ello es medir actividades con un criterio elástico poco</li> </ul>

	<p>uniforme.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si no revisan los estándares cuando se producen cambios de fabricación importante, se podrían obtener una medición deficiente.</li> <li>• En periodo de inflación galopante es necesario cambiar constantemente dichos estándares.</li> </ul>
--	---

Al estudiar estos dos sistemas de costos se determino que el Sistema de Costo Histórico es el que más se adapta a las características de las empresas agrícolas dedicadas a la fabricación de biodiesel a partir del cultivo de tempate, porque el cálculo del costo se efectúa en forma posterior (o simultánea) con el desarrollo de la producción; es decir trabaja con costos en que ya se ha incurrido, y los valores que se debitan o acreditan en las cuentas del costo son exactos. Por lo mismo, su ventaja es entregar cálculos reales, que no requieren posterior modificación.

### **3.2 Elementos del Costo de Producción.**

Los elementos de costo de un producto o sus componentes son los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación. Estos elementos suministran a la

gerencia la información necesaria del ingreso y la fijación de precio del producto, en el caso de las empresas en estudio, son ejemplos de estos elementos los siguientes:

### **Materiales Directos.**

Son los principales recursos que se usan en la producción; éstos se transforman en bienes terminados con la adición de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación. El costo de los materiales puede dividirse en materiales directos e indirectos, de la siguiente manera:

**Materiales directos.** Son todos los que pueden identificarse en la fabricación de un producto terminado, fácilmente se asocian con éste y representan el principal costo de materiales en la elaboración del producto.

**Materiales indirectos.** Son aquellos involucrados en la elaboración de un producto, pero no son materiales directos. Estos se incluyen como parte de los costos indirectos de explotación.

### **Mano de Obra**

Es el esfuerzo físico o mental empleados en la fabricación de un producto. Los costos de mano de obra pueden dividirse en mano de obra directa y mano de obra indirecta, como sigue:

Mano de obra directa. Es aquella directamente involucrada en la fabricación de un producto terminado que puede asociarse con éste con facilidad y que representa un importante costo de mano de obra en la elaboración del producto.

Mano de obra indirecta. Es aquella involucrada en la fabricación de un producto que no se considera mano de obra directa. La mano de obra indirecta se incluye como parte de los costos indirectos de fabricación. El trabajo de un supervisor de planta es un ejemplo.

#### **Costos Indirectos de Explotación**

Están constituidos por un conjunto de erogaciones, consumos, depreciaciones, amortizaciones y aplicaciones fabriles incurridos en el departamento de producción, que no tienen relación o identificación directa con el proceso de transformación de la materia prima. Los costos indirectos de fabricación incluyen los materiales indirectos, tales como los lubricantes que usan las máquinas con que se fabrica el producto, y la mano de obra indirecta, como por ejemplo los sueldos de los supervisores de la planta.

Generalmente, los costos indirectos de explotación se subdividen en tres grandes grupos:

- Materiales Indirectos y suministros

- Mano de Obra Indirecta
- Otros Gastos Indirectos

### **3.3 Determinación de costos.**

Para que los costos sean determinados de una manera adecuada, es necesario que las empresas salvadoreñas dedicadas a la fabricación de biodiesel a partir del cultivo de tempate reconozcan cada uno de los centros de costo del biodiesel y así distribuir los costos y gastos que se generan en el proceso de producción y fabricación.

#### **3.3.1 Identificación de Costos en la Inversión Inicial.**

El biodiesel se ha vuelto un combustible alternativo debido a la constante variación de los precios del petróleo y para su fabricación es necesario reconocer lo siguiente:

Al instalar la planta de producción de biodiesel, el costo dependerá fundamentalmente de la localización del terreno, que éste se encuentre en un lugar que le sea favorable para cultivar la materia prima y así obtener los mejores beneficios.

También se incurrirá en gastos de adquisición de maquinaria y equipo necesario para la producción del cultivo de tempate y la fabricación del biodiesel.

De igual forma se realizarán gastos para construir o adquirir pilas o pozos que sirvan de depósitos para el producto, se adquirirá también la semilla que servirá para iniciar con el cultivo de la materia prima.

### **3.3.2 Identificación de Costos en la Fase de Siembra y Desarrollo.**

En esta fase las empresas orientan sus esfuerzos en una serie de actividades como la preparación del terreno que pretende crear las condiciones adecuadas para el buen desarrollo de las plantas. Según la topografía del terreno así se requerirá del equipo agrícola, también la forma de prepararlo y el sistema de siembra a implementar. La preparación del suelo debe realizarse con 15 días de anticipación a la siembra definitiva.

Cuando se lleve a cabo la siembra del cultivo se debe hacer una serie de erogaciones como la construcción de los viveros en bolsas, preparar el suelo donde se va sembrar.



Durante el primer año se lleva a cabo el control de maleza aplicando herbicidas ya que si no se hace reduce drásticamente los rendimientos del cultivo, Se recomienda 2 días antes del transplante aplicar 2.9 lt/mz de Atrazina o 1.5 lt. /mz de glifosato, estos productos mantendrán libre de malezas al cultivo por un lapso de 2 meses.

La fertilización nitrogenada es fundamental en la producción del tempate, ya que la planta absorbe nitrógeno toda la vida. El fósforo promueve el crecimiento de la planta y desarrollo del sistema radical durante la primera fase del desarrollo de la planta. Durante la reproducción se estimula la floración, maduración y llenado de la semilla.

El recuento de plagas se hará semanalmente con el objetivo de llevar un registro de la incidencia de los insectos y hacer un control de éstos cuando el caso lo amerite.



La planta de tempate es bastante resistente al ataque de patógenos, esta planta produce exudaciones de látex cáustico que actúan como barrera química contra las enfermedades pero es necesario determinar el origen de algún patógeno para realizar aplicaciones específicas para evitar mayores costos o debiendo realizar aplicaciones preventivas para evitar posibles brotes de enfermedades.

La Poda de formación, se realiza para aumentar la infiltración de los rayos solares, mejorar la estructura del árbol e inducir zonas de mayor producción de frutos, esta se realiza a partir del segundo año.

La poda de saneamiento, se realiza para eliminar las ramas improductivas, mal formadas y enfermas. La poda se debe realizar en el periodo que la plantación entra en reposo vegetativo, es decir, al botar las hojas la planta.

Los cortes deben realizarse en diagonal o en ángulo con tijera de podar. Se debe dar protección a los cortes, después de realizar la poda, utilizando Oxicloruro de cobre, Cal apagada, u otro cubrecorte para evitar futuros daños.

**CUADRO No. 3****ELEMENTOS DEL COSTO PARA LA FASE DE SIEMBRA Y DESARROLLO.**

<b>Elementos del Costo</b> <b>Actividades</b>	<b>Materiales, insumos y suministros</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Costos Indirectos de Explotación.</b>
Preparación del terreno	-Azadón -Corvos -Guantes -Rastrillos -Alambre -Regadillo	-Arado -Rastreado -Limpias	-Sueldos
Control de maleza y fertilización	-Fertilizantes -Herbicidas -Bombas	-Aplicación de fertilizantes y herbicidas	-Sueldos
Control de plagas y enfermedades	-Pesticidas	-Aplicación de pesticidas	-Sueldos -Agua
Podas	-Tijeras de podar -Cubrecortes	-Verificación del proceso	-Sueldos

### **3.3.3 Identificación de Costos en la Fase de Recolección**

El momento apropiado para la recolección de los frutos es cuando éstos empiezan a cambiar de color verde al color amarillo que es desde los 40 a los 50 días que los frutos están listos para la cosecha. La cosecha se realiza manualmente 2 veces por semana.

Para la recolección se necesita disponer canastos, para recoger los frutos y echar en sacos para su traslado, el uso de canastos es muy práctico son colocados en la cintura para recolectar la semilla del tempate (similar al corte de café). También se necesita de galpones para almacenar la cosecha.

**CUADRO No. 4**

**ELEMENTOS DEL COSTO PARA LA FASE DE RECOLECCIÓN**

Elementos del Costo Actividades	Materiales, insumos y suministros	Mano de Obra	Costos Indirectos de Explotación.
Recolección de la cosecha	-Sacos -Canastos -Galpones	-Verificación del proceso de recolección.	-Sueldos

**3.3.4 Identificación de Costos en la Fase de Procesamiento y Producción.**

En la preparación de la materia prima el fruto cosechado se coloca sobre lonas plásticas para que pierdan humedad. Es un proceso natural con la luz del sol y tarda entre 5 y 8 días. El fruto se extiende y voltea durante el día; y por la noche se amontonan y tapan. Se necesita un mínimo de 140 metros cuadrados para secar el material de una manzana.

En el proceso de secado muchos frutos se van abriendo y liberando la semilla. El resto de frutos se procesan en la máquina descascaradora, la cual tiene un mecanismo de dos discos metálicos sobrepuestos y coincidentes axialmente, con agujeros en uno de ellos para dejar pasar la semilla, y equipadas con un ventilador para expulsar la cáscara.



Después del descascarado se limpia la semilla y se coloca en sacos. Si se almacenan por largo tiempo deben estar en un lugar seco y libre de insectos y roedores.

Preparación de la semilla para calentarla:

Se puede hacer por medio de vapor o por resistencias eléctricas y permite la mayor extracción de aceite.

Prensado: La materia prima se introduce por un alimentador mecánico manualmente de forma continua. Los productos del prensado son el aceite en bruto y la torta. La tecnología

utilizada es un tornillo sin fin que aplasta las semillas a una velocidad lenta y constante mantenida por un motor diesel eléctrico.

Filtrado del aceite en bruto: Esta etapa sirve para separar las partículas de torta suspendidas en el aceite en bruto. Se hace con una prensa filtro que viene junto con la extractora.

En términos generales, en la fabricación del biodiesel se parte del aceite vegetal, que se somete a un proceso llamado transesterificación. La transesterificación puede hacerse a temperatura ambiente, mediante mezcla mecánica de un alcohol, un álcali, y el aceite vegetal. El biodiesel que se obtiene solo requiere filtrado previo antes de ser usado. En un proceso químico completo, los litros de biodiesel que se obtienen por hectárea, dependerán del cultivo que da origen al aceite vegetal.



El control de calidad es otra erogación a realizar ya que es el proceso de regulación, a través del cual se mide y controla los

índices de acidez, yodo, peróxido y contenido de humedad e impurezas del biodiesel para luego almacenarlo en tanques que cumplan con las características necesarias para que el producto no sufra cambios en su composición.



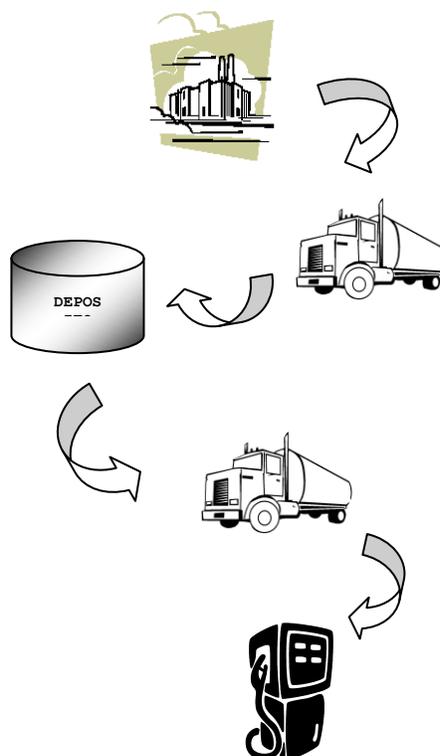
Para este proceso es de vital importancia contar con laboratorios de control de calidad que están diseñados para verificar que el producto cumpla con las características necesarias para poder distribuirlos a los consumidores.

**CUADRO No. 5****ELEMENTOS DEL COSTO EN LA FASE DE PROCESAMIENTO Y PRODUCCIÓN.**

<b>Elementos del Costo</b>	<b>Materiales, insumos y suministros</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Costos Indirectos de Explotación</b>
<b>Actividades</b>			
Preparación de la materia prima	-Secado -Descascaradora -Filtros -Lonas plásticas	-Verificación de la preparación de la materia prima de -Filtrado impurezas -Lavado -Secado -Neutralización	-Energía Eléctrica -Sueldos -Agua
Transesterificación	-Catalizadores -Prensadoras -Filtros	- Encargados de la transesterificación -Verificación del proceso	-Energía Eléctrica -Sueldos
Lavado y Secado	-Pilas -Calderas	-Verificación del proceso	-Energía Eléctrica -Sueldos
Control de calidad	-Tubos de ensayo -Botes de vidrio	-Equipos y Personal que monitorea el control de calidad.	-Sueldos
Almacenaje	-Tanques	-Verificación del proceso	-Energía Eléctrica -Sueldos

### 3.3.5. Identificación de costos en la fase de Distribución.

Esta fase inicia al momento de que el biodiesel ha sido fabricado, efectuando el proceso de control de calidad para su posterior almacenaje en tanques perfectamente estructurados para este tipo de producto. Luego el biodiesel es transportado en un camión cisterna a los diferentes puntos de ventas entre los cuales se mencionan: El Estado, Agroindustrias, Plantas privadas, estaciones de servicio o gasolineras las que se encargan de llevar el producto a los consumidores finales.



CUADRO No. 6ELEMENTOS DEL COSTO EN LA FASE DE DISTRIBUCIÓN.

<b>Elementos del Costo</b> <b>Actividades</b>	<b>Materiales, insumos y suministros</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Costos Indirectos de Explotación.</b>
Comercialización	-Camión cisterna	-Motoristas	-Sueldos -Vigilancia

### 3.4 Caso Práctico

El siguiente caso práctico ha sido diseñado para que las empresas, obtengan una idea clara de la determinación de los costos de producción e inversión, para ello se ha utilizado información recopilada mediante el trabajo de campo desarrollado para la adecuada determinación de los costos y la presentación en el Balance General, este se desarrolla tal como sigue.

#### Generalidades de la empresa

**Nombre de la Empresa:** Industrias Biodiesel S.A. de C.V.

**Representante Legal:** Lic. Antonio Gómez Carranza

**Actividad Económica:** Producción de cultivo de tempate y fabricación de biodiesel.

**Número de Identificación Tributaria:** 0315-020103-102-1

**Dirección:** Cantón San Nicolás Departamento de Sonsonate.

La empresa al inicio de sus operaciones presenta la información siguiente:

Al 03 de Enero de 2003 Industrias Biodiesel S.A. de C.V., inicia operaciones de acuerdo al siguiente detalle:

Efectivo y Equivalentes	\$ 5,000.00	
Terreno	\$ 200,000.00	
Maquinaria y Equipo	\$ 19,990.00	
Capital social		\$ 219,990.00

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
03/01/2003	Partida N° 1			
	<u>Efectivo y Equivalente</u>		\$ 5,000.00	
	<u>Bancos</u>	\$5,000.00		
	Cuenta Corriente			
	Banco Agrícola			
	<u>Propiedad Planta Y Equipo</u>		\$219,990.00	
	Terrenos	\$200,000.00		
	Maquinaria Agrícola y Equipo	\$ 19,990.00		
	<u>Capital Social</u>			\$224,990.00
	Capital Social	\$224,990.00		
	V/ Registro de partida de apertura		\$ 224,990.00	\$224,990.00

Los costos de inversión que se determinaron y que fueron necesarios para que la empresa inicie la producción de cultivo de tempate para la fabricación de biodiesel fueron de \$ 219,990.00® (Ver Cuadro No 7).

**CUADRO No 7**

**COSTOS EN LA INVERSIÓN INICIAL**

Erogaciones	Unidad de Medida	Cantidad	Precio	Total
Terreno	Unidad	1	\$200,000.00	\$ 200.000.00
Tractor	Unidad	1	\$ 18,900.00	\$ 18,900.00
Azadón	Unidad	50	\$ 4.00	\$ 200.00
Corvos	Unidad	25	\$ 5.00	\$ 125.00
Guantes	Unidad	25	\$ 3.00	\$ 75.00
Rastrillos	Unidad	10	\$ 4.25	\$ 42.50
Alambre	QQ	10	\$ 15.00	\$ 50.00
Bombas	Unidad	20	\$ 25.00	\$ 500.00
Tijeras de podar	Unidad	30	\$ 3.25	\$ 97.50
		<b>Costo Total</b>		<b>\$ 219,990.00®</b>

Transcurrido 5 años Industrias Biodiesel S.A. de C.V presenta una serie de erogaciones para proceder con la recolección de la semilla de tempate y a la vez necesita invertir en maquinaria para la fabricación de biodiesel, la cual se detalla a continuación, y para ello también presenta el Balance General al 31 de Diciembre de 2007.

INDUSTRIAS BIODIESEL, S.A. DE C.V.  
 BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 2007  
 (EXPRESADO EN DOLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA)

<b>ACTIVO</b>		<b>PASIVO</b>	
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>	\$ 273,088.12	<b>PASIVO CORRIENTE</b>	\$ 345.89
Efectivo y Equivalentes	\$ 246,327.00	Retenciones por Pagar	\$ 345.89
Caja	\$ 8,000.00		
Bancos	<u>\$ 238,327.00</u>		
Cuentas por Cobrar	\$ 25,000.20		
Remanente de IVA	\$ 1,760.92		
<b>ACTIVO NO CORRIENTE</b>	\$ 322,755.00	<b>PATRIMONIO</b>	\$ 595,497.23
Activo Biológico	\$ 18,975.00	Capital Social Pagado	\$ 586,039.98
Tempate	\$ 18,975.00	Capital Social No pagado	\$ 25,000.20
Propiedad, Planta y Equipo	\$ 303,780.00	Perdidas del Ejercicio	<u>\$ (15,542.95)</u>
Terreno	\$ 300,000.00		
Maquinaria y Equipo Agrícola	\$ 7,560.00		
Depreciación de Maquinaria y Equipo Agrícola	<u>\$ (3,780.00)</u>		
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<u>\$ 595,843.12</u>	<b>TOTAL PASIVO + PATRIMONIO</b>	<u>\$ 595,843.12</u>

Contador

Representante Legal

Auditor Externo

1- Apertura de operaciones para el año 2008.

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
05/01/2008	<u>Partida N° 1</u>			
	<u>Efectivo y Equivalentes</u>		\$246,327.00	
	Caja	\$ 8,000.00		
	Bancos	\$238,327.00		
	Cuenta Corriente Banco Agrícola			
	<u>Cuentas por Cobrar</u>		\$ 25,000.20	
	<u>Remanente de IVA</u>		\$ 1,760.92	
	<u>Activo Biológico</u>		\$ 18,975.00	
	Tempate	\$ 18,975.00		
	<u>Propiedad, Planta y Equipo</u>		\$ 303,780.00	
	Terreno	\$ 300,000.00		
	Maquinaria y Equipo Agrícola	\$ 3,780.00		
	<u>Retenciones por Pagar</u>			\$ 345.89
	<u>Patrimonio</u>			\$595,497.23
	Capital Social Pagado	\$586,039.98		
	Capital Social No Pagado	\$ 25,000.20		
	Perdida del Ejercicio	(\$15,542.95)		
	v/Apertura del ejercicio		\$595,843.12	\$595,843.12

2- El 05 de Enero de 2008 Industrias Biodiesel S.A. de C.V,  
adquiere la siguiente maquinaria:

Planta para la fabricación de biodiesel	\$ 25,000.00
Descascaradora	\$ 6,000.00
Prensadora	\$ 7,000.00

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
05/01/2008	<u>Partida N° 2</u>			
	<u>Propiedad Planta y Equipo</u>		\$ 38,000.00	
	Maquinaria y Equipo Agrícola			
	Maquina Procesadora	\$25,000.00		
	Descascaradora	\$ 6,000.00		
	Prensadora	\$ 7,000.00		
	<u>Crédito Fiscal IVA</u>		\$ 4,940.00	
	IVA por compras locales	\$ 4,940.00		
	<u>Efectivo y Equivalentes</u>			\$ 42,940.00
	<u>Bancos</u>	\$42,940.00		
	Cuenta Corriente Banco Agrícola			
	v/Compra de maquinaria		\$ 42,940.00	\$ 42,940.00

3- El 07 de Enero de 2008 se compran 50 barriles por un valor de \$ 12 cada uno.

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
07/01/2008	<u>Partida N° 3</u>			
	<u>Gastos Operativos</u>		\$ 600.00	
	Barriles	\$ 600.00		
	<u>Crédito Fiscal IVA</u>		\$ 78.00	
	IVA por compras locales	\$ 78.00		
	<u>Efectivo y Equivalentes</u>			\$ 678.00
	<u>Bancos</u>	\$ 678.00		
	Cuenta Corriente			
	Banco Agrícola			
	v/Compra de 50 barriles		\$ 678.00	\$ 678.00

4- El 08 de Enero se pagan las retenciones por servicios correspondientes al mes de Diciembre de 2007.

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
08/01/2008	<u>Partida N° 4</u>			
	<u>Retenciones por pagar</u>		\$ 345.89	
	<u>Efectivo y Equivalentes</u>			\$ 345.89
	<u>Bancos</u>	\$ 345.89		
	Cuenta Corriente			
	Banco Agrícola			
	v/ Pago de retenciones correspondientes al mes de Diciembre 2007.		\$ 345.89	\$ 345.89

5- El 21 de Enero de 2008 se compra un camión cisterna por un monto de \$ 35,000.00

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
21/01/2008	<u>Partida N° 5</u> <u>Propiedad Planta y Equipo</u> Vehículo Camión Cisterna	\$35,000.00	\$ 35,000.00	
	<u>Crédito Fiscal IVA</u> IVA por compras locales	\$ 4,550.00	\$ 4,550.00	
	<u>Efectivo y Equivalentes</u> Bancos Cuenta Corriente Banco Agrícola	\$39,550.00		\$ 39,550.00
	v/Compra de camión cisterna		\$ 42,940.00	\$ 42,940.00

6- El 31 de enero se pagan las siguientes erogaciones:

Agua	\$	8.00
Energía Eléctrica	\$	80.00
Sueldos	\$	280.00

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
31/01/2008	<u>Partida N° 6</u> <u>Costos de Explotación Agrícola</u> <u>Siembra y Desarrollo</u> Mano de Obra Directa Sueldos	\$ 280.00	\$ 368.00	
	<u>Costos Indirectos de</u> <u>Fabricación</u> Energía Eléctrica Agua	\$ 80.00 \$ 8.00		
	<u>Efectivo Y Equivalentes</u> Bancos Cuenta Corriente Banco Agrícola	\$ 368.00		\$ 368.00
	v/ Pago de Mano de Obra y costos indirectos.		\$ 368.00	\$ 368.00

7- El 31 de Enero se registra liquidación del crédito fiscal del mes.

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
31/01/2008	<u>Partida N° 7</u>			
	<u>IVA Crédito Fiscal por Cobrar</u>		\$9,568.00	
	Remanente IVA	\$9,568.00		
	<u>Crédito Fiscal IVA</u>			\$9,568.00
	IVA por compras locales	\$9,568.00		
	v/Eliminación de IVA		\$9,568.00	\$9,568.00

8- El 03 de Febrero se adquieren fertilizantes por un valor de \$ 80.00, pesticidas por un valor de \$ 50.00 y herbicidas por un valor de \$ 50.00

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
03/02/2008	<u>Partida N° 8</u>			
	<u>Costos de Explotación Agrícola</u>		\$ 180.00	
	<u>Siembra y Desarrollo</u>			
	Materiales, Insumos y Suministros			
	Fertilizantes	\$ 80.00		
	Pesticidas	\$ 50.00		
	Herbicidas	\$ 50.00		
	<u>Crédito Fiscal IVA</u>		\$ 23.40	
	IVA por compras locales	\$ 23.40		
	<u>Efectivo Y Equivalentes</u>			\$ 203.40
	<u>Bancos</u>	\$ 203.40		
	Cuenta Corriente			
	Banco Agrícola			
	v/Compra de materiales, insumos y suministros		\$ 203.40	\$ 203.40

9- El 14 de febrero se adquieren 300 sacos por un valor de \$ 0.202 cada uno, 500 canastos por un valor de \$ 0.161 cada uno y 200 libras de cubrecortes por un valor de \$ 0.303 la libra.

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
14/02/2008	<u>Partida N° 9</u>			
	<u>Costos de Explotación Agrícola</u>		\$ 202.00	
	<u>Siembra y Desarrollo</u>			
	Materiales, Insumos y Suministros			
	Sacos (300 x \$ 0.202)	\$ 60.60		
	Canastos (500 x \$ 0.161)	\$ 80.80		
	Cubre Cortes (200 x \$ 0.303)	\$ 60.60		
	<u>Crédito Fiscal IVA</u>		\$ 26.26	
	IVA por compras locales	\$ 26.26		
	<u>Efectivo Y Equivalentes</u>			\$ 228.26
	<u>Bancos</u>	\$ 228.26		
	Cuenta Corriente			
	Banco Agrícola			
	v/ Compra de materiales, insumos y suministros.		\$ 228.26	\$ 228.26

Los costos determinados en la fase de Siembra y Desarrollo fueron de \$750.00® (Ver Cuadro No 8) por manzana cultivada equivalente a 30TM semilla fresca (5TM semilla seca) que son igual a 30 mil kilogramos de semilla fresca (5 mil kilogramos de semilla seca).

**CUADRO No 8****HOJA DE COSTOS EN LA FASE DE SIEMBRA Y DESARROLLO (1 Mz)**

CONCEPTO	MATERIALES	MANO DE OBRA	COSTOS INDIRECTOS DE EXPLOTACIÓN
	Costos	Costos	Costos
Fertilizantes	\$ 80.00		
Pesticidas	\$ 50.00		
Herbicidas	\$ 50.00		
Sacos	\$ 60.60		
Canastos	\$ 80.80		
Cubre cortes	\$ 60.60		
Sueldos		\$ 280.00	
Energía Eléctrica			\$ 80.00
Agua			\$ 8.00
<b>TOTAL:</b>	\$ 382.00	\$ 280.00	\$ 88.00
Costos en la Siembra y Desarrollo:			\$ 750.00 <sup>Ⓢ</sup>
Materiales		\$ 382.00	
Mano de Obra		\$ 280.00	
Costos Indirectos de Explotación		\$ 88.00	
_____	_____	_____	_____
Elaborado	Revisado	Contabilidad	

10- El 14 de Febrero se traslada de la fase de Siembra y Desarrollo 30 Toneladas métricas (30,000 Kg) a la de Recolección.

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
14/02/2008	<u>Partida N° 10</u> Inventario de Explotación Agrícola Recolección	\$ 750.00	\$ 750.00	
	<u>Costo de Explotación Agrícola</u> Siembra y Desarrollo	\$ 750.00		\$ 750.00
	v/ Traslado de costos de explotación a la fase de recolección.		\$ 750.00	\$ 750.00

11- El 28 de Febrero se realizan las siguientes erogaciones:

Transporte Interno                   \$     40.00

Sueldos                                   \$     60.00

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
28/02/2008	<u>Partida N° 11</u>			
	<u>Costos de Explotación Agrícola</u>		\$ 100.00	
	<u>Recolección</u>			
	Mano de Obra Directa	\$ 60.00		
	Sueldos			
	Costos Indirectos de Fabricación			
	Transporte Interno	\$ 40.00		
	<u>Efectivo Y Equivalentes</u>			\$ 100.00
	<u>Bancos</u>	\$ 100.00		
	Cuenta Corriente			
	Banco Agrícola			
	v/ Pago de Mano de Obra y costos indirectos.		\$ 100.00	\$ 100.00

12- El 28 de Febrero se registra liquidación del crédito fiscal del mes.

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
28/02/2008	<u>Partida N° 12</u>			
	<u>IVA Crédito Fiscal por Cobrar</u>		\$ 49.66	
	Remanente IVA	\$ 49.66		
	<u>Crédito Fiscal IVA</u>			\$ 49.66
	IVA por compras locales	\$ 49.66		
	v/ Eliminación de IVA		\$ 49.66	\$ 49.66

El siguiente cuadro especifica las diferentes erogaciones realizadas en esta fase.

**CUADRO No 9**

**COSTOS EN LA FASE DE RECOLECCIÓN (1 Mz)**

Erogaciones	Unidad de Medida	Cantidad	Precio	Total
Cosecha	TM	30	\$25.00	\$750.00
Recolección de la cosecha	Día/Hombre	4	\$15.00	\$ 60.00
Transporte Interno	Día/Hombre	2	\$20.00	\$ 40.00
		<b>Costo Total</b>		<b>\$850.00</b>

Los costos determinados en la fase de recolección fueron de \$850.00® (Ver Cuadro No 9.1) por manzana cultivada.

**CUADRO No 9.1**

**HOJA DE COSTOS EN LA FASE DE RECOLECCIÓN(1 Mz)**

CONCEPTO	MATERIALES	MANO DE OBRA	COSTOS INDIRECTOS DE EXPLOTACIÓN
	Costos	Costos	Costos
Cosecha	\$ 750.00		
Recolección de la cosecha		\$ 60.00	
Transporte interno			\$40.00
<b>TOTAL:</b>	\$ 750.00	\$ 60.00	\$40.00
Costos en la Recolección:			\$ 850.00®
Materiales	\$ 750.00		
Mano de Obra		\$ 60.00	
Costos Indirectos de Explotación		<u>\$ 40.00</u>	
_____	_____	_____	
Elaborado	Revisado	Contabilidad	

Industrias Biodiesel S.A. de C.V. necesita determinar el costo de producción de 1200 galones de biodiesel (1 Mz) por lo cual se presentan a continuación los datos necesarios para llevar a cabo dicho proceso.

13- El 05 de Marzo de 2008 se traslada de la fase de recolección de cosecha a la fase de producción.

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
05/03/2008	Partida N° 13			
	<u>Inventario de Explotación Agrícola</u>		\$ 850.00	
	<u>Producción</u>	\$ 850.00		
	<u>Inventario de Explotación Agrícola</u>			\$ 750.00
	Recolección	\$ 750.00		
	<u>Costo de Explotación Agrícola</u>			\$ 100.00
	Recolección	\$ 100.00		
	v/ Traslado de inventario y costos de explotación a la fase de producción.		\$ 850.00	\$ 850.00

14- El 10 de Marzo de 2008 se adquieren 5 litros de catalizadores por un valor de \$ 70.00 cada uno.

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
10/03/2008	Partida N° 14			
	<u>Costos de Explotación Agrícola</u>		\$ 350.00	
	<u>Producción</u>	\$ 350.00		
	Materiales, Insumos y Suministros			
	Catalizadores			
	<u>Crédito Fiscal IVA</u>		\$ 45.50	
	IVA por compras locales	\$ 45.50		
	<u>Efectivo y Equivalentes</u>			\$ 395.50
	Bancos	\$ 395.50		
	Cuenta Corriente			
	Banco Agrícola			
	v/ Adquisición de 5 litros de catalizadores.		\$ 395.50	\$ 395.50

15- El 31 de Marzo de 2008 se realizan las siguientes erogaciones:

Energía Eléctrica \$ 272.50

Sueldos \$ 686.00

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
31/03/2008	Partida N° 15 Costos de Explotación Agrícola		\$ 958.50	
	Producción			
	Mano de Obra Directa	\$ 686.00		
	Sueldos			
	Costos Indirectos de Explotación			
	Energía Eléctrica	\$ 272.50		
	Efectivo Y Equivalentes			\$ 958.50
	Bancos	\$ 958.50		
	Cuenta Corriente			
	Banco Agrícola			
	v/ Pago de Mano de obra directa y costos indirectos.		\$ 958.50	\$ 958.50

El siguiente cuadro especifica las diferentes erogaciones realizadas en esta fase.

**CUADRO No. 10**

**COSTOS EN LA FASE DE PROCESAMIENTO Y PRODUCCIÓN**

Erogaciones	Unidad de Medida	Cantidad	Precio	Total
Semilla	TM	30	\$ 25.00	\$ 850.00
Secado	Día/Hombre	8	\$ 5.00	\$ 40.00
Descascarillado	Día/Hombre	8	\$ 5.00	\$ 40.00
Transesterificación	Día/Hombre	10	\$ 50.00	\$ 500.00
Catalizadores	Litros	5	\$ 70.00	\$ 350.00
Lavado	Día/Hombre	4	\$ 6.00	\$ 24.00
Control de calidad.	Día/Hombre	2	\$ 25.00	\$ 50.00
Almacenaje	Día/Hombre	8	\$ 4.00	\$ 32.00
Energía Eléctrica	Kwh.	2370	\$ 0.115	\$ 272.50
		<b>Costo Total</b>		<b>\$ 2,158.50</b>



16- El 31 de Marzo se determinó que por 1 Mz cultivada se producen 1,200 galones de biodiesel por un valor de \$ 2,158.50. Se reconoce como Inventario de Productos Terminados.

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
31/03/2008	<u>Partida N° 16</u>			
	<u>Inventario de Productos Terminados</u>		\$2,158.50	
	Biodiesel	\$2,158.50		
	<u>Inventario de Explotación Agrícola</u>			\$ 850.00
	Producción	\$ 850.00		
	<u>Costos de Explotación Agrícola</u>			\$ 1,308.50
	Producción	\$1,308.50		
	v/ Traslado de inventario y costos de producción a productos terminados.		\$2,158.50	\$2,158.50

17- El 31 de Marzo de 2008 se deprecia la Propiedad, Planta y Equipo.

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
31/03/2008	<u>Partida N° 17</u>			
	<u>Gasto de Administración</u>		\$ 4,570.70	
	<u>Depreciación</u>			\$ 4,570.70
	Maquinaria y Equipo Agrícola	\$ 2,845.00		
	Vehículo	\$ 1,725.70		
	v/ Pago de Mano de obra directa y costos indirectos.		\$4,570.70	\$ 4,570.70

18- El 31 de Marzo de 2008 se realiza liquidación de IVA del mes.

Fecha	Cuenta	Parcial	Debe	Haber
31/03/2008	<u>Partida N° 18</u>			
	<u>IVA Crédito Fiscal por Cobrar</u>		\$ 45.50	
	Remanente IVA	\$ 45.50		
	<u>Crédito Fiscal IVA</u>			\$ 45.50
	IVA por compras locales	\$ 45.50		
	v/ Eliminación de IVA		\$ 45.50	\$ 45.50

## MAYORIZACIÓN

CAJA		CTAS. X COBRAR	
01) \$8,000.00		01) \$ 25,000.20	
		MAQ. Y EQU. AGRÍCOLA	
		01) \$ 3,780.00	
		02) \$38,000.00	
		<b>\$41,780.00</b>	
BANCOS		IVA CRÉDITO FISCAL	
01) \$238,327.00	\$ 42,940.00 02)	02) \$ 4,940.00	\$9,568.00 07)
	\$ 678.00 03)	03) \$ 78.00	\$ 49.66 12)
	\$ 345.89 04)	05) \$ 4,550.00	\$ 45.50 18)
	\$ 39,550.00 05)	08) \$ 23.40	
	\$ 368.00 06)	09) \$ 26.26	
	\$ 203.40 08)	14) \$ 45.50	
	\$ 228.26 09)		
	\$ 100.00 11)		
	\$ 395.50 14)		
	\$ 958.50 15)		
		\$9,663.16	\$9,663.16
\$238,327.00	\$ 85,767.55		
<b>\$157,730.15</b>			
		TERRENO	
		01) \$300,000.00	
		VEHÍCULO	
		05) \$35,000.00	
		CAPITAL SOC. NO PAGADO	
			\$25,000.20 01)
REMANENTE DE IVA			
01) \$ 1,760.92			
07) \$ 9,568.00			
12) \$ 49.66			
18) \$ 45.50			
<b>\$11,424.08</b>			
		CAPITAL SOC. PAGADO	
			\$586,039.98 01)
		DEP. ACUM. DE VEHÍCULO	
			\$ 1,725.70 17)
		ACTIVO BIOLÓGICO	
		1) \$ 18,975.00	
		DEP. ACUM. DE MAQ. Y EQU. AGR.	
			\$ 2,845.00 17)
			<b>\$2,845.00</b>
RETENCIONES POR PAGAR			
4) \$ 345.89	\$ 345.89 1)		
		PÉRDIDA DEL EJERCICIO	
		01) \$15,542.95	
COST. DE EXP. AGR. PRODUCCIÓN			
14) \$ 350.00	\$ 1,308.50 16)		
15) \$ 958.50			
\$1,308.50	\$1,308.50		
		COST. DE EXP. AGR. SIEMBRA Y DESARROLLO	
		6) \$ 368.00	\$750.00 10)
		8) \$ 180.00	
		9) \$ 202.00	
		\$750.00	\$750.00
		INVENTARIO. DE EXP. AGR. RECOLECCIÓN	
10) \$ 750.00	\$ 750.00 13)		
		COSTOS. DE EXP. AGR. RECOLECCIÓN	
		11) \$ 100.00	\$ 100.00 13)
		INVENTARIO. DE PRODUCTOS TERMINADOS	
		16) \$ 2,158.50	
		INVENTARIO. DE EXP. AGR. PRODUCCIÓN	
13) \$ 850.00	\$ 850.00 16)		

INDUSTRIAS BIODIESEL, S.A. DE C.V.  
 BALANCE GENERAL AL 31 DE MARZO DE 2008.  
 (EXPRESADO EN DOLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA)

<b>ACTIVO</b>			<b>PATRIMONIO</b>	\$ 595,497.23
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>		\$ 204,312.93	Capital Social Pagado	\$ 586,039.98
Efectivo y Equivalentes	\$ 165,730.15		Capital Social No pagado	\$ 25,000.20
Caja	\$ 8,000.00		Perdidas del Ejercicio	<u>\$ (15,542.95)</u>
Bancos	<u>\$ 157,730.15</u>			
Cuentas por Cobrar	\$ 25,000.20			
Inventrio de Articulos Terminados	\$ 2,158.50			
Remanente de IVA	\$ 11,424.08			
<b>ACTIVO NO CORRIENTE</b>		\$ 391,184.30		
Activo Biológico	\$ 18,975.00			
Tempate	\$ 18,975.00			
Propiedad, Planta y Equipo	\$ 372,209.30			
Terreno	\$ 300,000.00			
Maquinaria y Equipo Agrícola	\$ 41,780.00			
Depreciación de Maquinaria y Equipo Agrícola	<u>\$ (2,845.00)</u>			
Vehículo	\$ 35,000.00			
Depreciación de Vehículo	<u>\$ (1,725.70)</u>			
<b>TOTAL ACTIVO</b>		<u><u>\$ 595,497.23</u></u>	<b>TOTAL PASIVO + PATRIMONIO</b>	<u><u>\$ 595,497.23</u></u>

Contador

Representante Legal

Auditor Externo

## **Industrias Biodiesel, S. A de C. V.**

### **Notas al Balance General**

#### **NOTA 1. ACTIVIDADES PRINCIPALES**

Industrias Biodiesel. S.A. de C. V. se ocupa de cultivar tempate y a la fabricación de biodiesel.

#### **NOTA 2. PRINCIPALES POLITICAS**

Las políticas contables son principios específicos, bases, reglas y practicas aplicadas a una entidad al preparar y presentar los Estados Financieros.

##### **2.1. Ejercicio Económico**

Las operaciones presentadas en el Balance General, corresponden al ejercicio del 01 de Enero al 31 de Marzo del 2008, esto con base a la Norma Internacional de Contabilidad N°34 "Información Financiera Intermedia", la cual establece el contenido mínimo de la información financiera intermedia.

##### **2.2. Unidad Monetaria**

La moneda utilizada para reflejar las cifras en el Balance General es el Dólar de Estados Unidos de América. Esto de acuerdo a la Norma Internacional de Contabilidad N°1, "Presentación de Estados Financieros", la cual establece que dentro de los componentes de los estados financieros, quedará claramente identificado la manera de presentación.

### **2.3 Depreciación Acumulada**

Los bienes que integran la Propiedad, Planta y Equipo se registran a su costo de adquisición y la depreciación se calcula por el método de línea recta, con base a la Ley de Impuesto sobre la Renta y la Norma Internacional de Contabilidad N°16, de acuerdo a esta NIC el método lineal consiste en distribuir el importe depreciable del activo fijo, de manera sistemática a lo largo de su vida útil, además de reconocer el cargo por depreciación en el resultado del ejercicio.

### **2.4. Método de Valuación de Inventarios**

Los inventarios están valuados a través del método de Primeras Entradas Primeras Salidas, el cual de acuerdo a la NIC N°2 "Existencias", establece que los productos en inventario comprados o producidos antes, serán vendidos en primer lugar y consecuentemente los que queden en la existencia final serán los producidos o los comprados más recientemente.

## **NOTA 3.EFECTIVO Y EQUIVALENTES.**

### **Caja**

El saldo de esta cuenta al 31 de marzo esta constituido por \$8,000.00

**Bancos**

El saldo de la cuenta al 31 de marzo está conformado de \$ 157,730.15 el cual se encuentra depositado en la cuenta corriente No. 503-051803-3 del Banco Agrícola.

**NOTA 4. CUENTAS POR COBRAR**

Esta cuenta reflejaba la cantidad de \$ 25,000.20 está conformada por el Capital Social No Pagado.

**NOTA 5. INVENTARIO DE PRODUCTOS TERMINADOS**

Al 31 de marzo este rubro está constituido por el saldo de \$ 2,158.50 que equivales a 1,200 galones de biodiesel fabricados.

**NOTA 6. REMANENTE DE IVA**

El saldo de esta cuenta al 31 de marzo está constituido por \$ 11, 424.08 debido a que la empresa solo ha generado compras y no ha tenido ventas hasta la fecha.

**NOTA 7. ACTIVO BIOLÓGICO**

El activo Biológico es reconocido y valorado de acuerdo a la NIC 41 "Agricultura" la cual reconoce este activo cuando:

- Controla el activo como resultado de sucesos pasados.
- Es probable que fluyan del activo beneficios económicos futuros.
- El valor razonable pueda ser medido de manera fiable.

Por lo que al 31 de marzo el saldo de esta cuenta se encuentra constituido por:

Activo Biológico

Tempate \$ 18,975.00

**NOTA 8. PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO**

Al 31 de marzo de 2008, el saldo está cuenta esta constituido de la siguiente manera:

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Terreno	\$300,000.00
Maquinaria y Equipo Agrícola	\$ 38,935.00
Vehículo	\$ 33,274.30
<b>Total</b>	<b>\$372,209.30</b>

**NOTA 9. DEPRECIACION ACUMULADA**

Al 31 de marzo de 2008, el saldo de la Depreciación Acumulada está constituido de la siguiente manera:

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Maquinaria y Equipo Agrícola	\$2,845.00
Vehículo	\$1,725.70
<b>Total</b>	<b>\$4,570.70</b>

**NOTA 10. PATRIMONIO**

Al 31 de marzo de 2008, esta cuenta esta constituido de la siguiente manera:

<b>Cuenta</b>	<b>Valor</b>
Capital Social Pagado	\$ 586,039.98
Capital Social No Pagado	\$ 25,000.20
Pérdidas del Ejercicio	(\$ 15,542.95)
<b>Total</b>	<b>\$ 595,497.23</b>

## CAPÍTULO IV

### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

- a. El 50% de las empresas que se dedican a la fabricación de biodiesel a partir del cultivo de tempate muestran debilidades debido a que no cuentan con un sistema de costos establecido y por ende no reconocen los centros costos de forma adecuada lo cual no les permite obtener información útil para la toma de decisiones.
- b. El alza de los precios de los combustibles derivados del petróleo ha puesto de manifiesto la necesidad de identificar alternativas energéticas que sean viables de producir en el país en lo ambiental, en lo social y en lo económico.
- c. Por medio de la producción de biodiesel el país tiene la capacidad de depender menos de combustibles derivados del petróleo y así contribuir al ahorro nacional, puesto que la importación de los mismos resulta muy costosa.

- d. La falta de tecnología de punta hace que el proceso de producción de las empresas salvadoreñas dedicadas a la fabricación de biodiesel sea lento y es por ello que la oferta del mismo se retrasa y se sigue dependiendo de los combustibles derivados del petróleo.
  
- e. En el mercado nacional la poca explotación de cultivos para la fabricación de biocombustibles como el biodiesel hace que el país no disminuya la demanda de los combustibles fósiles.
  
- f. La falta de experiencia para manejar la contabilización y determinación de los costos en la producción e inversión del cultivo de tempate y la fabricación del biodiesel hace que las empresas carezcan de información confiable para la toma de decisiones.

## 4.2 Recomendaciones

- a. Para determinar de manera razonable y eficiente los costos de producción e inversión en las empresas salvadoreñas dedicadas a la fabricación de biodiesel a partir del cultivo de tempate, con miras a la obtención de información útil para la toma de decisiones debe usarse el Sistema de Costo Histórico o Real ya que es el mas apropiado para la determinación de los costos.
  
- b. El Estado debe buscar y proporcionar medios de financiamiento por medio de instituciones dispuestas a invertir en plantas generadoras de combustibles energéticos que satisfagan la necesidad de la población ante el alza de los precios de los combustibles derivados del petróleo.
  
- c. Incentivar la producción agrícola de cultivos para la fabricación de biocombustibles y buscar los mecanismos necesarios para que la dependencia de los combustibles derivados del petróleo disminuya ante la crisis del alza de los precios en el mercado petrolero.
  
- d. Las empresas productoras de biodiesel en conjunto con el gobierno deben buscar mecanismos que les proporcionen la

adquisición de tecnología de punta para la fabricación de biodiesel y mejorar la producción del mismo.

- e. Que la Universidad por medio de los estudiantes de la Facultad de Agronomía y la Facultad de Química y Farmacia promuevan proyectos para la explotación de los cultivos y fabricación de biodiesel.
  
- f. Que los Contadores Públicos al igual que los estudiantes de la misma carrera se interesen más por obtener experiencia a cerca de la contabilización y determinación de costos de producción e inversión del cultivo de tempate y fabricación de biodiesel.

## BIBLIOGRAFÍA

- **Asamblea Legislativa de El Salvador**, Año 2001, Código de Comercio, Editorial Jurídica Salvadoreña. San Salvador, El Salvador.
- **Asamblea Legislativa de El Salvador**, Ley de Medio Ambiente, Año 1998, San salvador, El Salvador.
- **Asamblea Legislativa de El Salvador**, Ley de Hidrocarburos, Año 1995, San salvador, El Salvador.
- **Directorio Cívico Militar**, Ley de Fomento Agropecuario, Año 1989, Editorial Jurídica salvadoreña, San Salvador, El Salvador.
- **Normas Internacionales de Contabilidad**, Edición 2005, International Accounting Standards Board.
- **Recopilación de Leyes Tributarias**, Año 2006, Ricardo Mendoza Orantes. Editorial Jurídica Salvadoreña, San Salvador, El Salvador.
- **Polimeli Ralph S., Fabozzi Frank J.**, "Contabilidad de Costos" Conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales, Tercera Edición, Mcgraw - Hill.

- **Machuca Roque, Luís Fernando**, "Desarrollo del Biodiesel en El Salvador". Trabajo de Graduación preparado para la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para Optar al Grado de Ingeniero Mecánico. Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas". Febrero, 2007. San Salvador, El Salvador.
- **[www.jatrophacurcasweb.com.ar/](http://www.jatrophacurcasweb.com.ar/)**

# **ANEXOS**

**Anexo I**  
**ENCUESTA**



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
ESCUELA DE CONTADURIA PÚBLICA



**"DETERMINACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN E INVERSIÓN DE LAS  
EMPRESAS SALVADOREÑAS DEDICADAS A LA FABRICACIÓN DE BIODIESEL  
A PARTIR DEL CULTIVO DEL TEMPATE"**

**Objetivo:**

Conocer el proceso de determinación de costos de una empresa agrícola dedicadas a la producción de biodiesel a partir del cultivo del tempate.

**Instrucciones:** Marque con una "X" y/o conteste las preguntas que a continuación se le presentan.

**Datos Generales.**

Cuál es su nivel académico

Licenciado en Contaduría Pública

Estudiante Universitario

Bachiller Técnico en Contaduría

Otros

Especifique \_\_\_\_\_

Cuánto tiempo de experiencia posee en el área contable

Menos de un año

1 - 3 años

4 - 7 años

8 o más años

**Datos Específicos.**

1. ¿A qué actividad se dedica su empresa?

- Producción de cultivos para biodiesel
- Fabricación de biodiesel
- Ambas actividades

2. ¿Conoce su empresa los beneficios que genera la producción de cultivos para la fabricación de biodiesel?

Si  No

3. ¿De acuerdo a lo anterior cuáles de los siguientes beneficios considera más importantes?

- Disminución en el costo de adquisicion
- Obtiene la materia prima en el momento que requiera
- Obtiene producto de calidad
- Todas las anteriores

4. ¿Qué tipo de cultivo para la fabricación de biodiesel produce su empresa?

- Tempate
- Higuerillo
- Palma africana

5. ¿Cuáles de los siguientes componentes agrícolas utiliza en la producción del cultivo para la fabricación del biodiesel?

- Viveros en bolsa
- Preparación del terreno
- Control de maleza
- Fertilización

- Recuento y control de plagas
- Podas
- Cosecha
- Todos los anteriores

6. ¿Cuánto produce su empresa de materia prima por manzana cultivada (Toneladas/ Kg.)?

- 35TM semilla fresca (6TM semilla seca)
- 30TM semilla fresca (5TM semilla seca)
- 15TM semilla fresca (2.5TM semilla seca)

7. ¿Es beneficioso adquirir la materia prima para la fabricación de biodiesel por medio de terceros que cultivarla usted mismo?

Si  No

8. ¿De acuerdo a lo anterior cuales de las siguientes ventajas o desventaja considera que podrían surgir?

- Disminución de costos de Producción e inversión
- Costos de adquisición altos y materia prima de mala calidad
- Ninguna de las anteriores

9. ¿Considera usted que para desarrollar este tipo de explotación a nivel agroindustrial se necesita personal especializado o técnicamente capacitado para poder llevarlo acabo?

Si  No

10. ¿Dentro de su empresa se realiza capacitación constante en cuanto a la producción de biodiesel?

Si

No

11. ¿La propiedad planta y equipo que posee su empresa es revaluada y depreciada de acuerdo a lo que establecido en las leyes fiscales?

Si

No

Que método utiliza: \_\_\_\_\_

12. ¿Cuenta su empresa con una unidad específica de costos?

Si

No

13. ¿Su empresa posee un sistema de costos establecido?

Si

No

14. ¿Qué sistema de costos utiliza su empresa?

Sistema de costos históricos

Sistema de costos predeterminados

Sistema de acumulación de costos

Sistema de costos por órdenes de trabajo

Sistema de costos ABC

Otro

Especifique \_\_\_\_\_

15. ¿Cree que el sistema de costos utilizado en su empresa es el apropiado?

Si

No

16. ¿Considera que el sistema de costos utilizado le proporciona la información necesaria para la toma de decisiones?

Si

No

17. ¿Qué centros de costos reconoce su empresa?

- Siembra y desarrollo
- Recolección
- Procesamiento o producción
- Distribución
- Todos los anteriores

18. ¿Qué elementos del costo identifica en la fase de Siembra y desarrollo para la producción de biodiesel a partir del cultivo del tempate en su empresa?

- Materiales y suministros / Mano de obra
- Materiales y suministros / C.I.E.
- Mano de obra / C.I.E.
- Materiales y suministros / M.O. / C.I.E.
- Ninguno de los anteriores

19. ¿Qué elementos del costo identifica en la fase de Recolección para la producción de biodiesel a partir del cultivo del tempate en su empresa?

- Materiales y suministros / Mano de obra
- Materiales y suministros / C.I.E.

- Mano de obra / C.I.E.
- Materiales y suministros / M.O. / C.I.E.
- Ninguno de los anteriores

20. ¿Qué elementos del costo identifica en la fase de procesamiento o producción de biodiesel a partir del cultivo del tempate en su empresa?

- Materiales y suministros / Mano de obra
- Materiales y suministros / C.I.E.
- Mano de obra / C.I.E.
- Materiales y suministros / M.O. / C.I.E.
- Ninguno de los anteriores

21. ¿Qué elementos del costo identifica en la fase de distribución de biodiesel a partir del cultivo del tempate en su empresa?

- Materiales y suministros / Mano de obra
- Materiales y suministros / C.I.E.
- Mano de obra / C.I.E.
- Materiales y suministros / M.O. / C.I.E.
- Ninguno de los anteriores

22. ¿De que forma determina el costo unitario por galón de biodiesel?

- Atraves del costo de producción
- Lo realiza de manera empirica
- Información generada de otros productores

23. ¿A su juicio la adecuada determinación de los costos de producción incide en los márgenes de rentabilidad e incentiva la inversión?

Si

No

24. ¿Cuáles son los principales beneficios que proporciona a la empresa un adecuado sistema de costos?

Margen de utilidad real

Estados financieros confiables

Soporte técnico y financiero

Credibilidad en el medio

Todas los anteriores

Ninguno de los anteriores

25. ¿Cree usted que los costos que se establecen pueden generar precios que compitan con el diesel derivado del petróleo?

Si

No

26. ¿Considera importante formular un documento que sirva de apoyo para la determinación adecuada de los costos de producción e inversión para las empresas dedicadas a la fabricación de biodiesel?

Si

No

**Anexo II**  
**TABULACIÓN Y ANÁLISIS**  
**DE DATOS**

**TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS OBTENIDOS DE CUESTIONARIO REALIZADO A LOS ENCARGADOS DEL CONTROL DE COSTOS DE LAS EMPRESAS SALVADOREÑAS DEDICADAS A LA FABRICACIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DEL CULTIVO DEL TEMPATE.**

**Datos Generales.**

Cuál es su nivel académico

Licenciado en Contaduría Pública

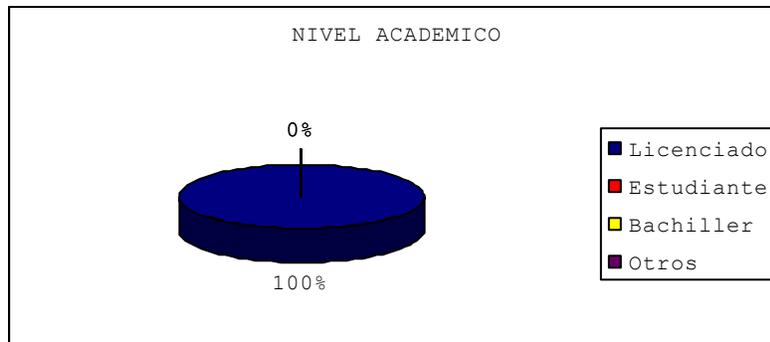
Estudiante Universitario

Bachiller Técnico en Contaduría

Otros

Especifique \_\_\_\_\_

<b>RESPUESTAS</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Licenciado	2	100%
Estudiante	0	0%
Bachiller	0	0%
Otros	0	0%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



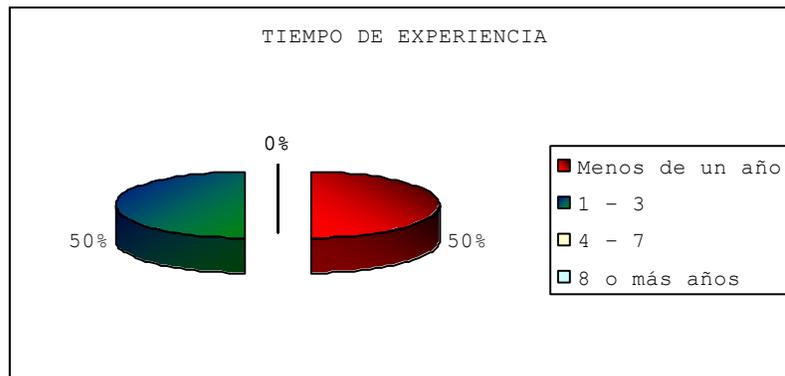
**ANÁLISIS:**

De acuerdo a lo anterior se puede observar que el 100% de los encuestados presenta un nivel académico de de Licenciado en Contaduría pública.

Cuánto tiempo de experiencia posee en el área contable

- Menos de un año
- 1 - 3 años
- 4 - 7 años
- 8 o más años

<b>RESPUESTAS</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Menos de un año	1	50%
1 - 3	1	50%
4 - 7	0	0%
8 o más años	0	0%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



**ANÁLISIS:**

Como se muestra en los resultados anteriores podemos observar que el 50% de los encuestados posee menos de un año de experiencia en el área contable y otro 50% posee entre uno y tres años de experiencia en el área contable.

**Datos Específicos.**

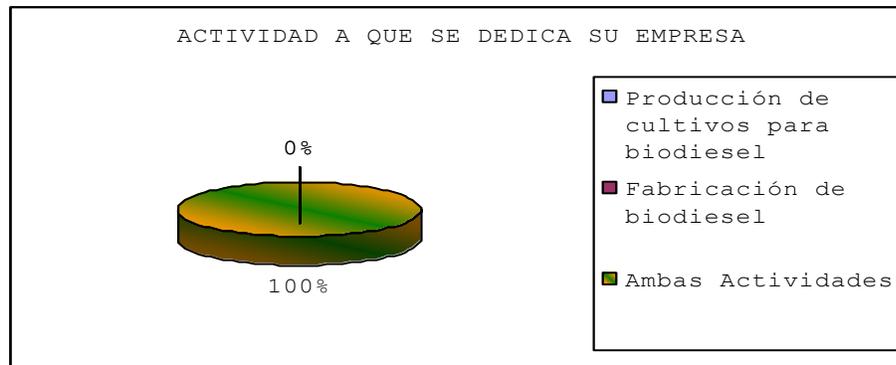
1. ¿A qué actividad se dedica su empresa?

Producción de cultivos para biodiesel

Fabricación de biodiesel

Ambas actividades

<b>RESPUESTAS</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Producción de cultivos para biodiesel	0	0%
Fabricación de biodiesel	0	0%
Ambas Actividades	2	100%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



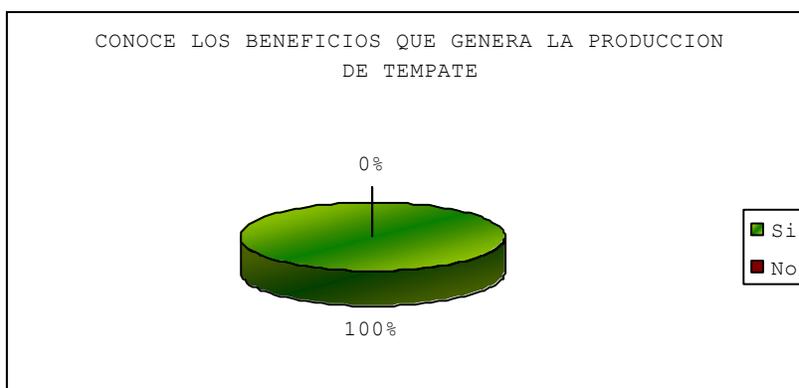
**ANÁLISIS:**

Del total de las empresas encuestadas se pudo determinar que el 100% de las empresas se dedican a la producción de cultivos para biodiesel y a la fabricación de del mismo.

2. ¿Conoce su empresa los beneficios que genera la producción de cultivos para la fabricación de biodiesel?

Si  No

<b>RESPUESTAS</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Si	2	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



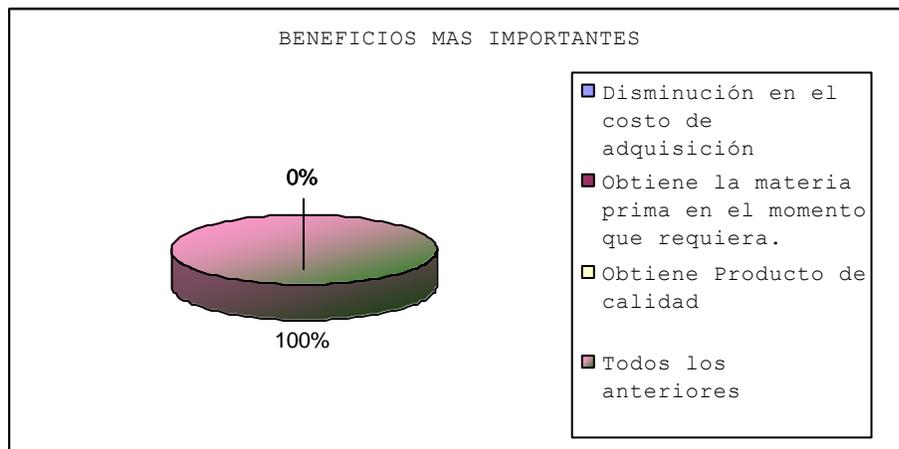
**ANÁLISIS:**

De acuerdo con los resultados el 100% de las empresas encuestadas conoce los beneficios que genera la producción de cultivos para la fabricación de biodiesel.

3. ¿De acuerdo a lo anterior cuáles de los siguientes beneficios considera más importantes?

- Disminución en el costo de adquisición
- Obtiene la materia prima en el momento que requiera
- Obtiene producto de calidad
- Todas las anteriores

RESPUESTAS	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Disminución en el costo de adquisición	0	0%
Obtiene la materia prima en el momento que requiera.	0	0%
Obtiene Producto de calidad	0	0%
Todos las anteriores	2	100%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



**ANÁLISIS:**

El 100% de los encuestados considera que todos los beneficios que genera la producción de cultivo para la fabricación de biodiesel son importantes y que no hay uno más importantes que otro.

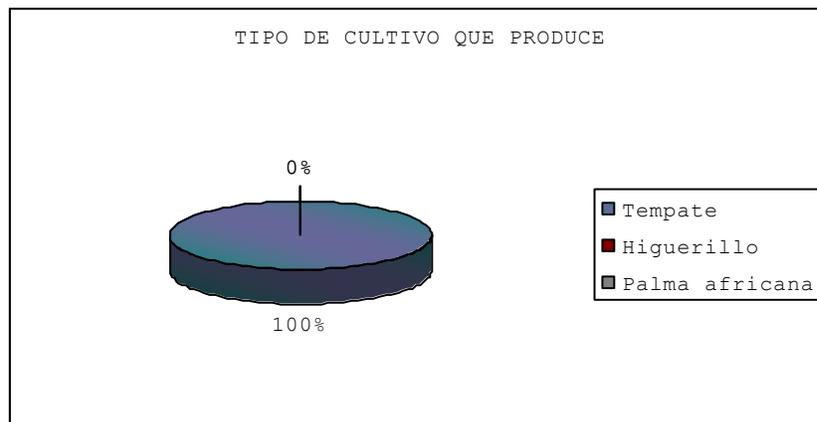
4. ¿Qué tipo de cultivo para la fabricación de biodiesel produce su empresa?

Tempate

Higuerillo

Palma africana

<b>RESPUESTAS</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Tempate	2	100%
Higuerillo	0	0%
Palma africana	0	0%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



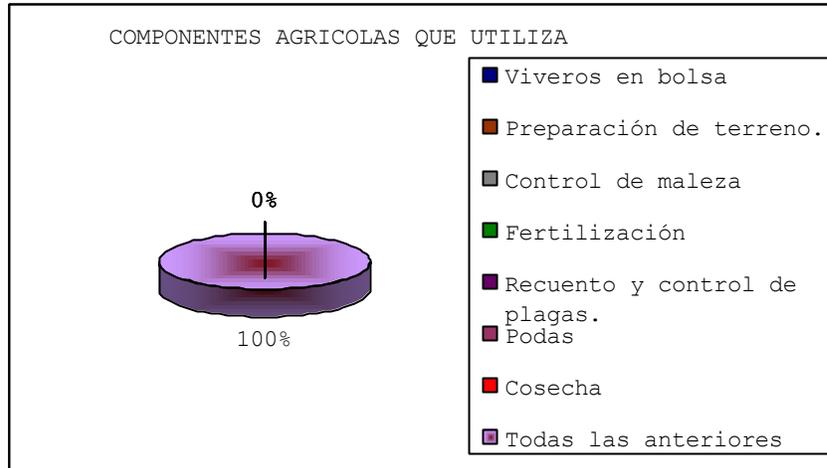
**ANÁLISIS:**

Como se puede observar en los resultados obtenidos el 100% de los encuestados utiliza el cultivo de tempate para la fabricación del biodiesel.

5. ¿Cuáles de los siguientes componentes agrícolas utiliza en la producción del cultivo para la fabricación del biodiesel?

- Viveros en bolsa
- Preparación del terreno
- Control de maleza
- Fertilización
- Recuento y control de plagas
- Podas
- Cosecha
- Todos los anteriores

RESPUESTAS	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
Viveros en bolsa	0	0%
Preparación de terreno.	0	0%
Control de maleza	0	0%
Fertilización	0	0%
Recuento y control de plagas.	0	0%
Podas	0	0%
Cosecha	0	0%
Todas las anteriores	2	100%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



**ANÁLISIS:**

De acuerdo a los resultados el 100% de los encuestados considera que la utilización de todos componentes agrícolas para producción del cultivo para la fabricación de biodiesel son utilizados.

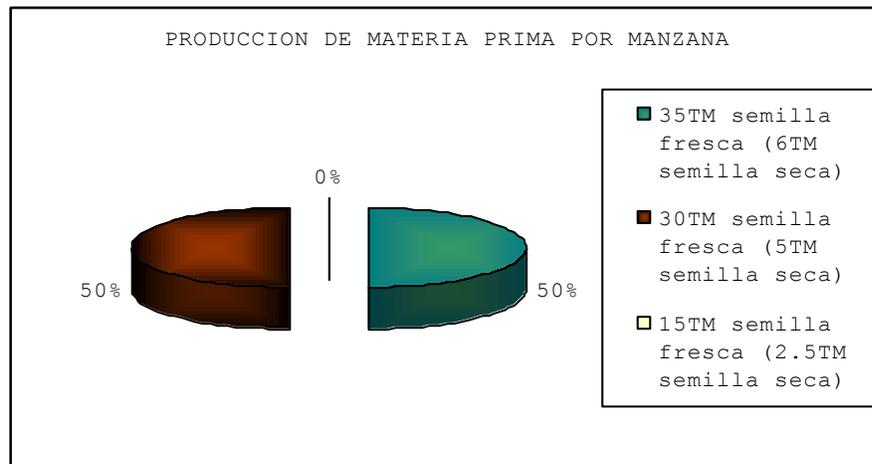
6. ¿Cuánto produce su empresa de materia prima por manzana cultivada (Toneladas/ Kg.)?

35TM semilla fresca (6TM semilla seca)

30TM semilla fresca (5TM semilla seca)

15TM semilla fresca (2.5TM semilla seca)

RESPUESTAS	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
35TM semilla fresca (6TM semilla seca)	1	50%
30TM semilla fresca (5TM semilla seca)	1	50%
15TM semilla fresca (2.5TM semilla seca)	0	0%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



**ANÁLISIS:**

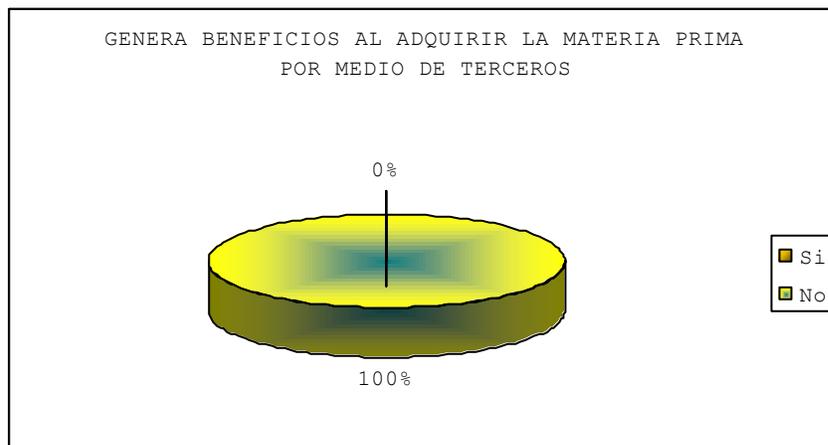
Como se puede observar el 50% de los encuestados produce 35TM de semilla fresca equivalente a 6TM de semilla seca; mientras que el otro 50% produce 30TM de semilla fresca equivalente a 5TM de semilla seca. (TM: Toneladas métricas)

7. ¿Es beneficioso adquirir la materia prima para la fabricación de biodiesel por medio de terceros que cultivarla usted mismo?

Si

No

<b>RESPUESTAS</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Si	0	0%
No	2	100%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



**ANÁLISIS:**

De acuerdo con los resultados el 100% de los encuestados considera que no es beneficioso adquirir la materia prima para la fabricación de biodiesel por medio de terceros que cultivarla ellos mismos.

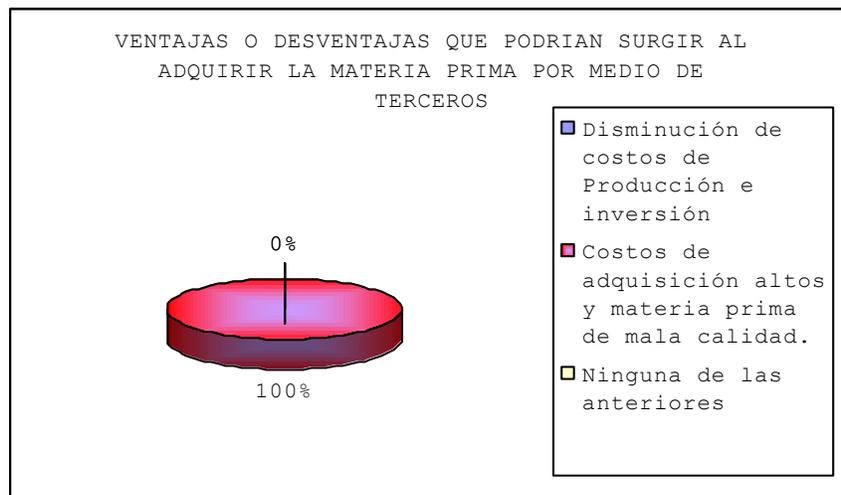
8. ¿De acuerdo a lo anterior cuales de las siguientes ventajas o desventaja considera que podrían surgir?

Disminución de costos de Producción e inversión

Costos de adquisición altos y materia prima de mala calidad

Ninguna de las anteriores

RESPUESTAS	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Disminución de costos de Producción e inversión	0	0%
Costos de adquisición altos y materia prima de mala calidad.	2	100%
Ninguna de las anteriores	0	0%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



**ANÁLISIS:**

Con los resultados obtenidos podemos observar que el 100% de los encuestados considera que obtener la materia prima por medio de terceros conlleva a costos adquisición altos y materia prima de mala calidad.

9. ¿Considera usted que para desarrollar este tipo de explotación a nivel agroindustrial se necesita personal especializado o técnicamente capacitado para poder llevarlo a cabo?

Si

No

<b>RESPUESTAS</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Si	2	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



#### ANÁLISIS:

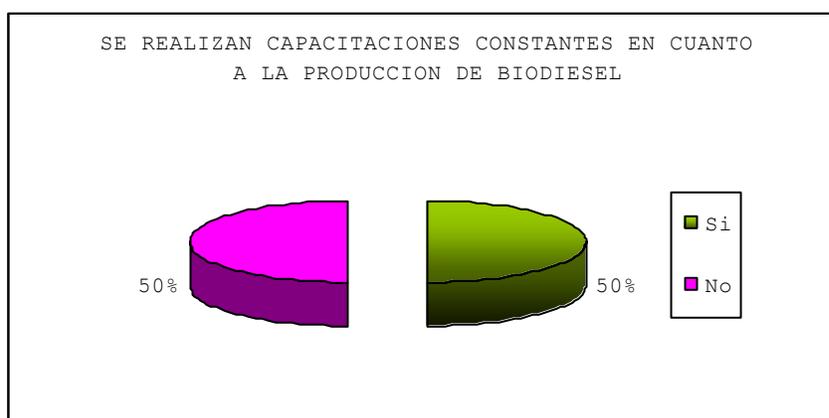
Como se puede observar en los resultados anteriores el 100% de los encuestados coinciden que para llevar a cabo la explotación agroindustrial del biodiesel se necesita personal especializado y capacitado para realizar dicha actividad.

10. ¿Dentro de su empresa se realiza capacitación constante en cuanto a la producción de biodiesel?

Si

No

<b>RESPUESTAS</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Si	1	50%
No	1	50%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



#### ANÁLISIS:

De acuerdo con los resultados se puede observar que el 50% de los encuestados realizan capacitaciones constantes en cuanto a la producción de biodiesel, mientras otro 50% no las realiza.

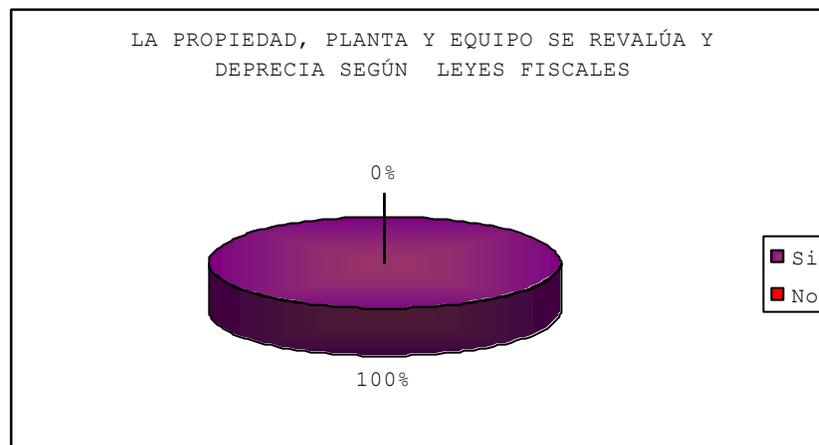
11. ¿La propiedad planta y equipo que posee su empresa es revaluada y depreciada de acuerdo a lo que establecido en las leyes fiscales?

Si

No

Que método utiliza: Línea Recta

<b>RESPUESTAS</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Si	2	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



#### ANÁLISIS:

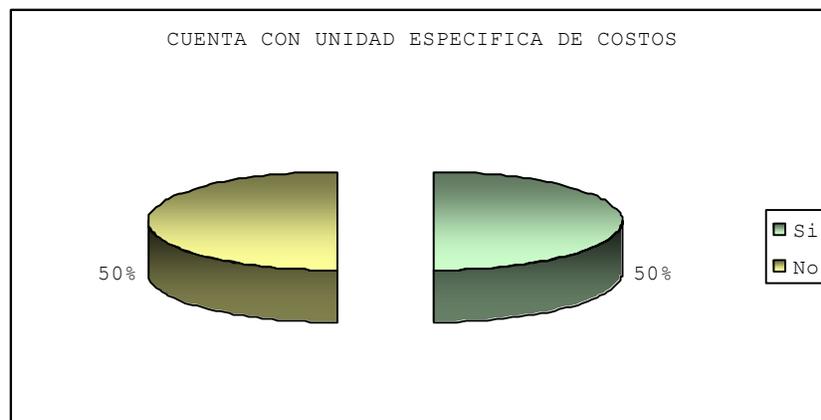
Como se puede observar con los resultados obtenidos el 100% de los encuestados coincide en que la Propiedad planta y Equipo que poseen se revalúa y depreciada de acuerdo a lo establecido en las leyes fiscales.

12. ¿Cuenta su empresa con una unidad específica de costos?

Si

No

RESPUESTAS	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	1	50%
No	1	50%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



**ANÁLISIS:**

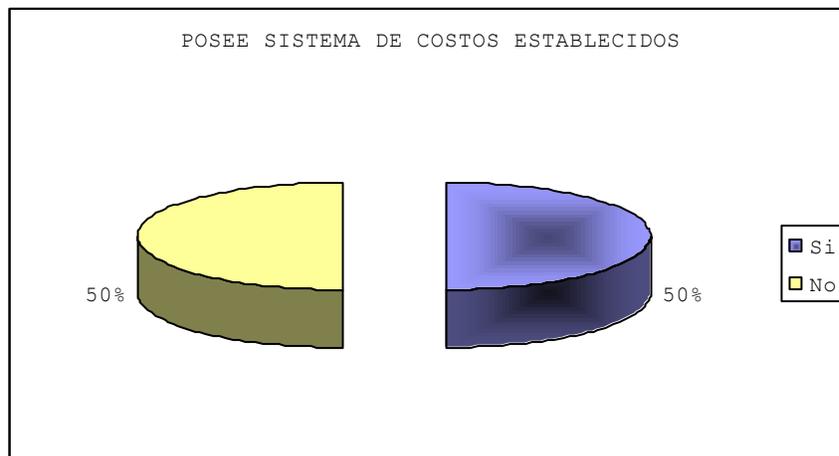
De acuerdo con los resultados el 50% de los encuestados cuenta con una unidad específica de costos mientras que el otro 50% no cuenta con una unidad específica de costos en su empresa.

13. ¿Su empresa posee un sistema de costos establecido?

Si

No

<b>RESPUESTAS</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Si	1	50%
No	1	50%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



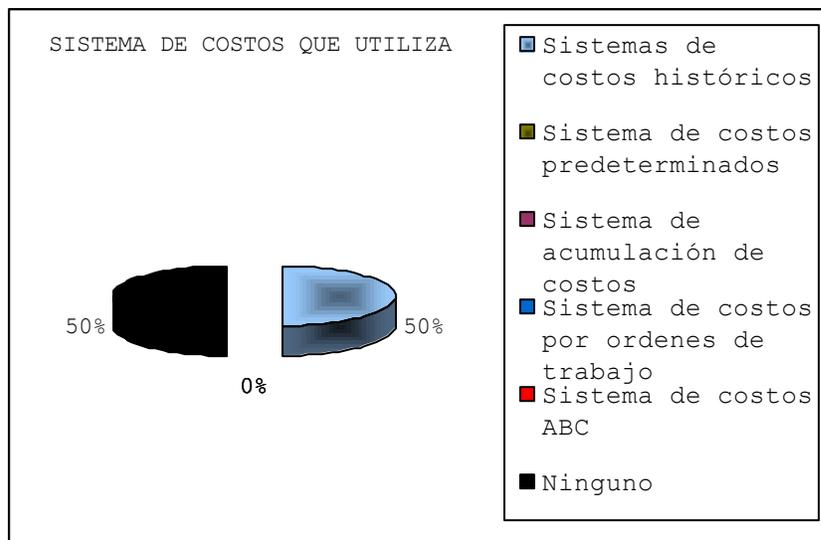
ANÁLISIS:

Como se puede observar en los resultados el 50 % de los encuestados posee un sistema de costos establecido en su empresa, mientras el otro 50 % no posee sistema de costos.

14. ¿Qué sistema de costos utiliza su empresa?

- Sistema de costos históricos
- Sistema de costos predeterminados
- Sistema de acumulación de costos
- Sistema de costos por órdenes de trabajo
- Sistema de costos ABC
- Ninguno
- Especifique \_\_\_\_\_

RESPUESTAS	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Sistemas de costos históricos	1	50%
Sistema de costos predeterminados	0	0%
Sistema de acumulación de costos	0	0%
Sistema de costos por ordenes de trabajo	0	0%
Sistema de costos ABC	0	0%
Ninguno	1	50%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



**ANÁLISIS:**

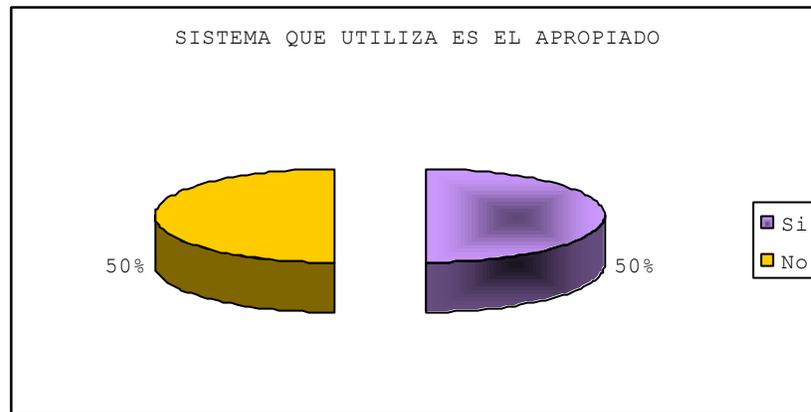
De acuerdo con los resultados el 50% de los encuestados utiliza el sistema de costos Predeterminado, mientras que el otro 50% no utiliza sistema de costos.

15. ¿Cree que el sistema de costos utilizado en su empresa es el apropiado?

Si

No

<b>RESPUESTAS</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Si	1	50%
No	1	50%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



**ANÁLISIS:**

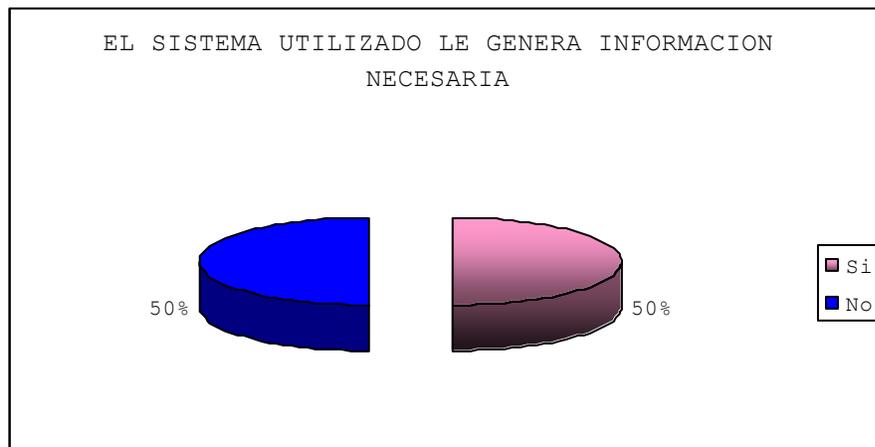
Como se puede observar en los resultados obtenidos el 50% de los encuestados cree que el sistema de costos que utiliza su empresa es el apropiado, mientras que otro 50% cree que no lo es.

16. ¿Considera que el sistema de costos utilizado le proporciona la información necesaria para la toma de decisiones?

Si

No

<b>RESPUESTAS</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Si	1	50%
No	1	50%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



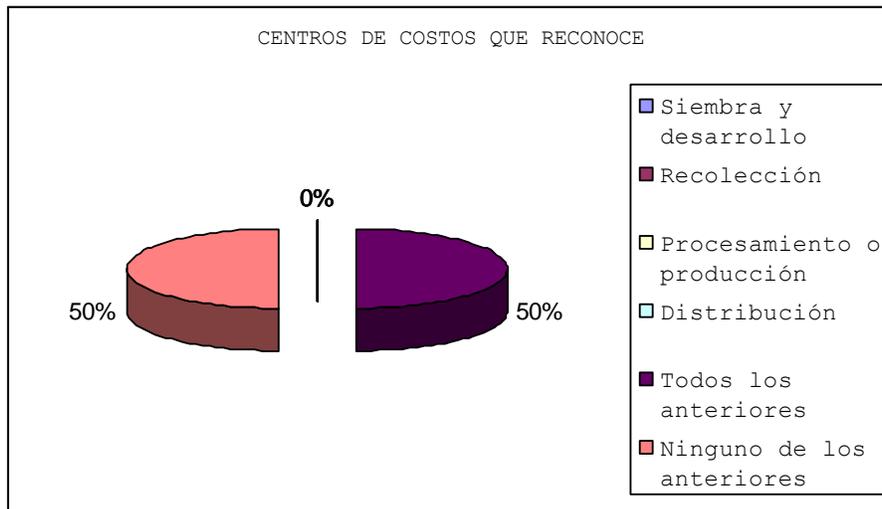
**ANÁLISIS:**

De acuerdo con los resultados el 50% de los encuestados considera en que el sistema de costos utilizado les genera la información necesaria para la toma de decisiones, mientras el otro 50% considera que no.

17. ¿Qué centros de costos reconoce su empresa?

- Siembra y desarrollo
- Recolección
- Procesamiento o producción
- Distribución
- Todos los anteriores
- Ninguno de los anteriores

RESPUESTAS	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Siembra y desarrollo	0	0%
Recolección	0	0%
Procesamiento o producción	0	0%
Distribución	0	0%
Todos los anteriores	1	50%
Ninguno de los anteriores	1	50%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



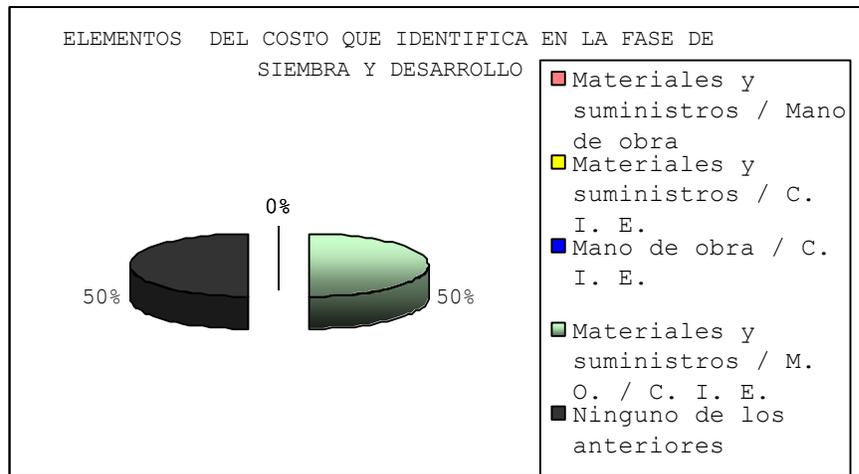
**ANÁLISIS:**

Como se puede observar en los resultados el 50% de los encuestados reconoce los centros de costos en su empresa, mientras otro 50% no los reconoce.

18. ¿Qué elementos del costo identifica en la fase de Siembra y Desarrollo para la producción de biodiesel a partir del cultivo del tempate en su empresa?

- Materiales y suministros / Mano de obra
- Materiales y suministros / C.I.E.
- Mano de obra / C.I.E.
- Materiales y suministros / M.O. / C.I.E.
- Ninguno de los anteriores

RESPUESTAS	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Materiales y suministros / Mano de obra	0	0%
Materiales y suministros / C. I. E.	0	0%
Mano de obra / C. I. E.	0	0%
Materiales y suministros / M. O. / C. I. E.	1	50%
Ninguno de los anteriores	1	50%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



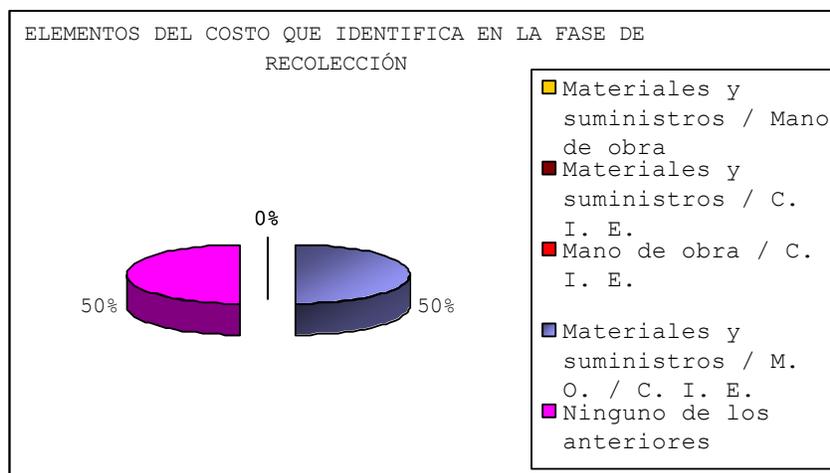
**ANÁLISIS:**

De acuerdo con los resultados el 50% de los encuestados manifiesta que el elemento del costo que identifica en la fase de Siembra y desarrollo son los Materiales y suministros / M. O. /C. I. E., mientras que el otro 50% no reconoce ningún elemento del costo.

19. ¿Qué elementos del costo identifica en la fase de Recolección para la producción de biodiesel a partir del cultivo del tempate en su empresa?

- Materiales y suministros / Mano de obra
- Materiales y suministros / C.I.E.
- Mano de obra / C.I.E.
- Materiales y suministros / M.O. / C.I.E.
- Ninguno de los anteriores

RESPUESTAS	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Materiales y suministros / Mano de obra	0	0%
Materiales y suministros / C. I. E.	0	0%
Mano de obra / C. I. E.	0	0%
Materiales y suministros / M. O. / C. I. E.	1	50%
Ninguno de los anteriores	1	50%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



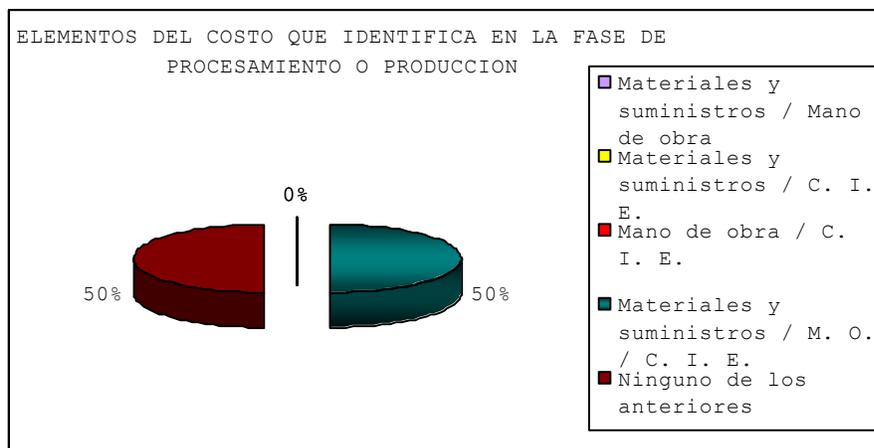
**ANÁLISIS:**

Como se puede observar en los resultados el 50% de los encuestados establece que el elemento del costo que identifican en la fase de Recolección son los Materiales y suministros / M. O. / C. I. E., mientras otro 50% no reconoce ningún elemento del costo.

20. ¿Qué elementos del costo identifica en la fase de procesamiento o producción de biodiesel a partir del cultivo del tempate en su empresa?

- Materiales y suministros / Mano de obra
- Materiales y suministros / C.I.E.
- Mano de obra / C.I.E.
- Materiales y suministros / M.O. / C.I.E.
- Ninguno de los anteriores

RESPUESTAS	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Materiales y suministros / Mano de obra	0	0%
Materiales y suministros / C. I. E.	0	0%
Mano de obra / C. I. E.	0	0%
Materiales y suministros / M. O. / C. I. E.	1	50%
Ninguno de los anteriores	1	50%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



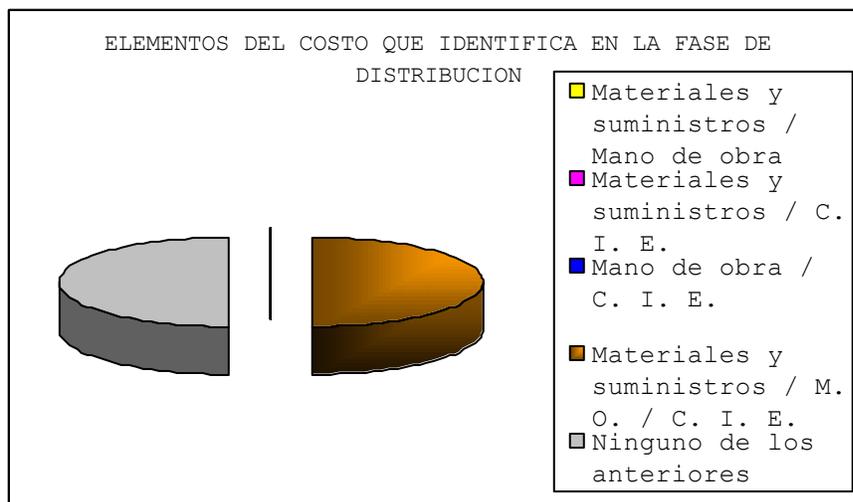
**ANÁLISIS:**

De acuerdo con los resultados el 50% de los encuestados manifiesta que el elemento del costo que identifican en la fase de procesamiento o producción son los Materiales y suministros / M. O. / C. I. E., mientras el otro 50% no reconoce ningún elemento del costo.

21. ¿Qué elementos del costo identifica en la fase de distribución de biodiesel a partir del cultivo del tempate en su empresa?

- Materiales y suministros / Mano de obra   
 Materiales y suministros / C.I.E.   
 Mano de obra / C.I.E.   
 Materiales y suministros / M.O. / C.I.E.   
 Ninguno de los anteriores

RESPUESTAS	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Materiales y suministros / Mano de obra	0	0%
Materiales y suministros / C. I. E.	0	0%
Mano de obra / C. I. E.	0	0%
Materiales y suministros / M. O. / C. I. E.	1	50%
Ninguno de los anteriores	1	50%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



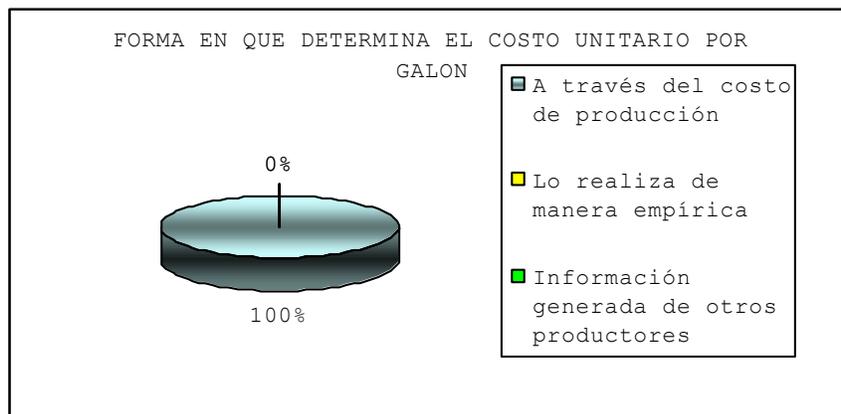
**ANÁLISIS:**

Con los resultados obtenidos el 50% de los encuestados establece que el elemento que identifican en la fase de distribución son los Materiales y suministros / M. O. / C. I. E., mientras que otro 50% no reconoce ningún elemento del costo.

22. ¿De qué forma determina el costo unitario por galón de biodiesel?

- A través del costo de producción
- Lo realiza de manera empírica
- Información generada de otros productores

RESPUESTAS	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
A través del costo de producción	2	100%
Lo realiza de manera empírica	0	0%
Información generada de otros productores	0	0%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



**ANÁLISIS:**

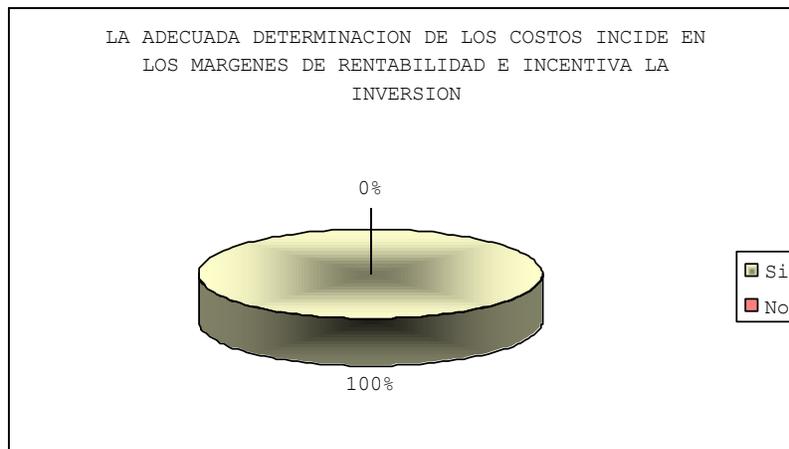
Como se puede observar en los resultados el 100% de los encuestados coincide en que el costo unitario por galón de biodiesel es obtenido a través del costo de producción.

23. ¿A su juicio la adecuada determinación de los costos de producción incide en los márgenes de rentabilidad e incentiva la inversión?

Si

No

<b>RESPUESTAS</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Si	2	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



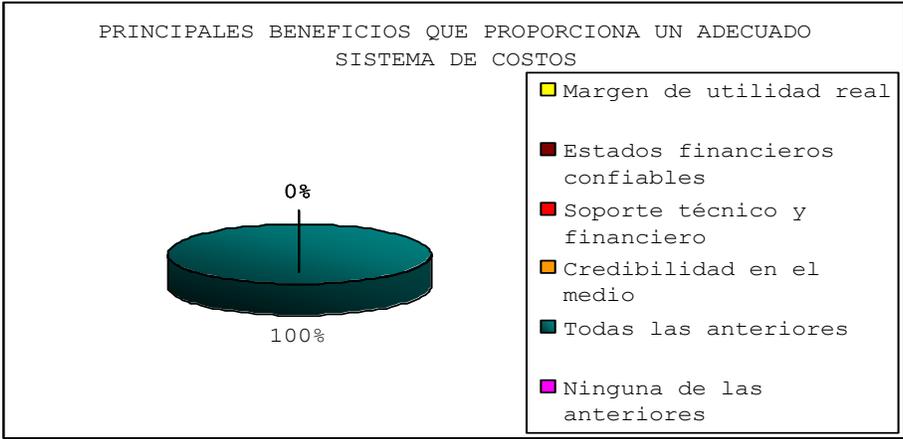
**ANÁLISIS:**

De acuerdo con los resultados el 100% de los encuestados coincide en que la adecuada determinación de los costos incide en los márgenes de rentabilidad e incentiva la inversión.

24. ¿Cuáles son los principales beneficios que proporciona a la empresa un adecuado sistema de costos?

- Margen de utilidad real
- Estados financieros confiables
- Soporte técnico y financiero
- Credibilidad en el medio
- Ninguno de los anteriores
- Todas los anteriores

<b>RESPUESTAS</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Margen de utilidad real	0	0%
Estados financieros confiables	0	0%
Soporte técnico y financiero	0	0%
Credibilidad en el medio	0	0%
Todas las anteriores	2	100%
Ninguna de las anteriores	0	0%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



**ANÁLISIS:**

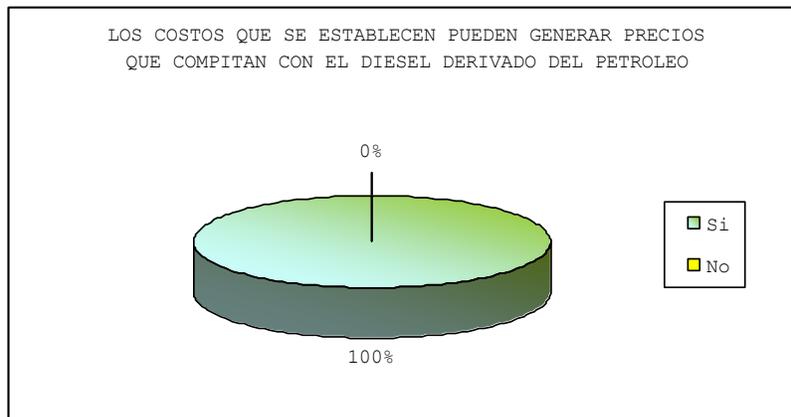
Con los resultados obtenidos se puede observar que el 100% de los encuestados coincide en que un adecuado sistema de costos proporciona beneficios como un margen de utilidad real, estados financieros confiables, soporte técnico y financiero, credibilidad en el medio.

25. ¿Cree usted que los costos que se establecen pueden generar precios que compitan con el diesel derivado del petróleo?

Si

No

<b>RESPUESTAS</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Si	2	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



**ANÁLISIS:**

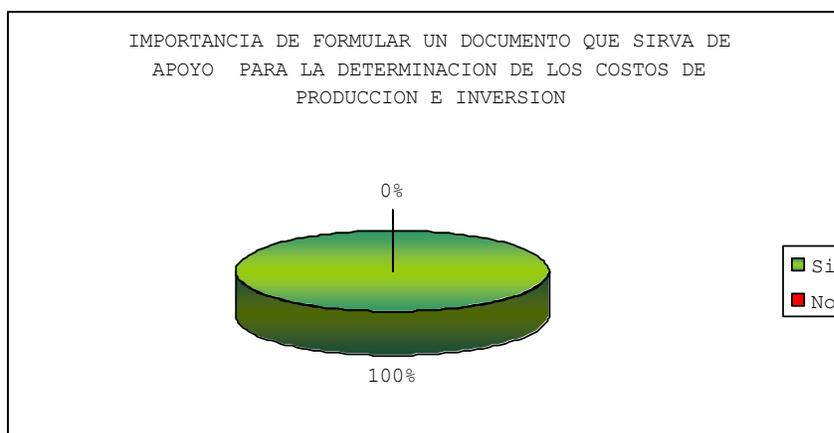
De acuerdo con los resultados el 100% de los encuestados coincide que los costos que se establecen pueden generar precios que compitan con el biodiesel derivado del petróleo.

26. ¿Considera importante formular un documento que sirva de apoyo para la determinación adecuada de los costos de inversión y producción para las empresas dedicadas a la fabricación de biodiesel?

Si

No

<b>RESPUESTAS</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>
Si	2	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>



#### ANÁLISIS:

Como se puede observar y de acuerdo con los resultados el 100% de los encuestados considera que sería importante formular un documento que sirva de apoyo para la determinación de los costos de producción e inversión para las empresas dedicadas a la fabricación de biodiesel.